

中国科学院林业土壤研究所編輯

小兴安嶺伊春地区 森林更新調查初步报告

王 战 張玉良 張士駒

科学出版社

中国科学院林業土壤研究所編輯

小兴安嶺伊春地区
森林更新調查初步报告

王 战 張玉良 張士駒

科 学 出 版 社

1957年2月

中科院植物所图书馆



S0024518

內 容 提 要

森林更新过程的調查研究，無論在理論上或實踐上都是有重大的意义。因为森林在采伐以后更新的好坏，就是反映采伐方式是否合理，不合理的采伐方式它的更新結果一定是不会好的，反之，在采伐后如果能得到圓滿的更新时，則其所用的采伐方式必然是合理的正确的。

东北森林尤其是小兴安嶺的森林，为我国重要的木材供应基地。几年来随着国家建設的發展，对木材的采伐量是日益增多，因此就出現大面积的采伐跡地，关于它的更新情况，乃是林業部和林業工作者們最关心的一件事。

我們通过了32个标准地的調查，加以研究，对于林冠下的更新，采伐跡地和皆伐跡地的更新都做了概括的論述，并分析了更新圓滿和更新不良的原因，并对在东北分布很广且經濟价值很大的紅松耐陰性的問題也提出了一些看法。

这个报告的内容，不仅可做今后进一步研究森林更新和高等、中等林業学校教研上的參考資料，且可做为森林經理部門設計主伐方式和森林經營部門计划更新措施的參考依据。

小兴安嶺伊春地区 森林更新調查初步报告

著 者 王 战 張 玉 良 張 士 駒

出版者 科 学 出 版 社

北京朝陽門大街117号
北京市書刊出版業營業許可証出字第061号

印刷者 北 京 新 华 印 刷 厂

总經售 新 华 書 店

1957年2月第 一 版

書号：0694 字數：57,000

1957年2月第一次印刷

开本：787×1092 1/18

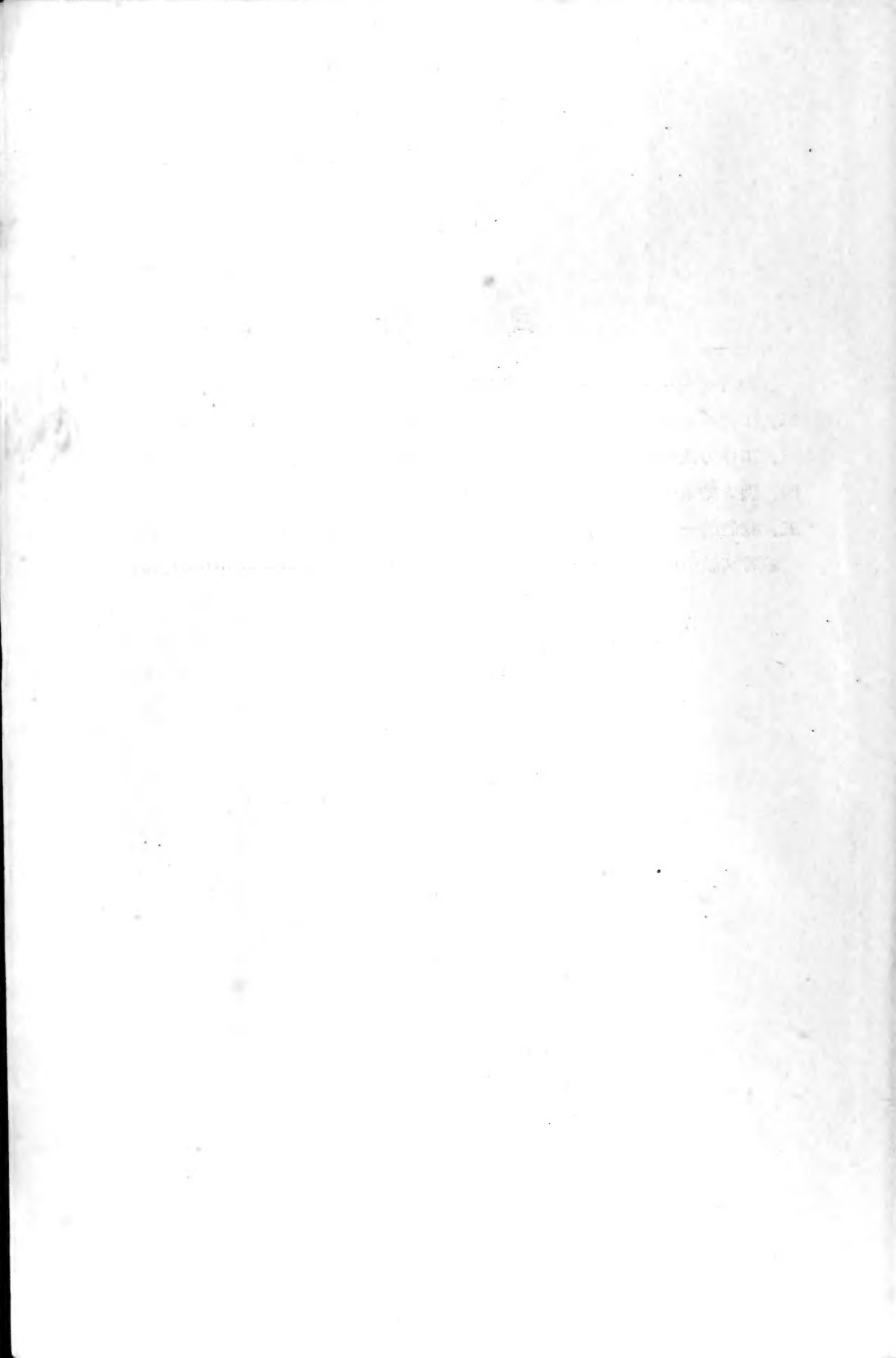
(京)0001—3,370

印張：3 1/3 插頁：2

定价：(10) 0.70 元

目 录

一. 緒言.....	(1)
二. 工作地区的自然环境.....	(4)
三. 工作方法.....	(6)
四. 調查結果.....	(11)
五. 我們的一些看法(代替初步結論).....	(43)
参考文献.....	(56)



一. 緒 言

森林更新过程的調查研究,無論是在理論上或實踐上,都具有重大的意义。因为更新的好坏,主要就是反映采伐方式是否正确,不正确的采伐方式与森林更新的結果一定是不好的,反之森林如果能得到更新則所用的采伐方式必然也是合理的、正确的。所以苏联的林学指出:森林采伐实系森林更新之同意語。“……利用木材,使森林再生产并改善森林的組成及林相,乃是主要利用采伐的主要目的。”¹⁾“主要利用采伐追求三个基本任务:获得国民經济所需的木材,改善采伐迹地的土壤气候条件,以及于最短期間內在采伐迹地上更新森林。”²⁾

几年来随着国民經济的發展,国家对木材的需要量增加很快,势必逐年扩大采伐面积而出現新的采伐迹地。然而森林更新的工作,远不能及时地追上采伐。按照中央林業部森林經營司的統計,几年来已經完成的森林更新面积尚不及同一时期森林采伐面积的十分之一³⁾。这充分說明森林更新問題的严重性。党和政府一再号召:更新必須跟上采伐,采伐后必須迅速恢复森林;并指出一定要改变更新跟不上采伐的現象。这也充分地說明党和政府十分重視森林更新的問題。我們就在这种情况下要了解小兴安嶺采伐后更新的情况,將給森林經理、森林經營部門設計主伐方式提供參考的資料。

根据苏联先进的理論看来,我們研究这个題目也是必要的。如Г.П.莫托維洛夫写道:調查研究森林經營的自然历史条件时,最重要的關鍵就是調查森林天然更新的情况,因为这是森林經理在某个施業区中設計主伐方式的根据。森林天然更新为森林更新的主要方法,特別是在西伯利亞針叶林地区和远东林区尤为重要⁴⁾。

同时中华人民共和国林業部也提出要求,希望对于东北森林采伐后的更新情况作出报告。

1) В. П. Тимофеев и Н. В. Дылис: Лесоводство 1953 Москва стр. 476.

2) В. П. Тимофеев и Н. В. Дылис: Лесоводство 1953 Москва стр. 507.

3) 中央林業部森林經營司:关于扩大和加强森林更新和撫育工作的意見[中国林業]1954.3.

4) Г. П. Мотовилов: Лесоустройство 1951 Москва стр 121.

由于小兴安嶺伊春林区的森林蓄积量特別丰富,材質也特別优良,目前森林工業部門絕大部分在此地区进行采伐,每年的采伐任务是非常大的,約占全国的采伐量三分之一,也就是說采伐后森林更新的任务是很重大的,因此我們先在此林区开始調查研究是有意义的。

不过,关于小兴安嶺森林更新的調查研究,过去的資料是極少的,仅見到有关植物方面的描述,在东北东部地区关于森林类型划分給予科学研究和記載的有Б. А. 伊瓦什凱維奇(Б. А. Ивашкевич)教授(1915年)。在其著作“滿洲的森林”(Маньчжурский Лес)一書中把东北东部的森林依地形条件划分为二大群:山岳林(Горные лес)和谷地林(Долинные лес),然后更以主要树种的組成划分了17个类型¹⁾。差不多与他同时的(1903—1907年)远东森林植物研究者В. Л. 科馬罗夫(В. Л. Комаров)院士,在远东和我国东北部划分了“滿洲植物分布区”并对該地区的植生型給予了科学的記載。我国植物学家陈封怀和孔宪武亦作过东北植物分布的記載(1927—1934年)。

解放后我国的林業工作者在党和政府的领导下,对于东北森林更新的研究,曾作了不少的工作。其中以前东北森工局森林利用組和前东北农学院植物調查研究所刘慎謨所長所作的研究較為詳尽。但对东北森林更新規律性及具体情况給以科学的概括者还不多見。

在苏联关于南部沿海州和希好台-阿林(Сихотэ-Алинь)山脉一帶的紅松林林型及更新的研究工作是很有成績的,又由于該地区的自然条件和我国东北部長白山地区及小兴安嶺南部地区都頗相近似,所以苏联的这些研究資料对于研究我国东北森林更新和林型划分都有很大帮助。

此次我們在伊春烏敏河及帶嶺二林区中,通过了32个标准地(大部分为采伐迹地)調查的結果,根据树木組成归納为三个森林类型:即紅松純林、闊叶树紅松林和紅松闊叶树林、云杉冷杉林和冷杉云杉林,在每一类型中做几个典型标准地的詳細描述,然后提出我們对于森林更新的一些初步看法。

因为此次調查的情况不够全面,又限于業務水平不够和工作經驗不足,錯誤的地方自然难免,特別如土壤方面,存在問題很大。希望同志們多提意見,以便做进

1) Б. А. Ивашкевич: Маньчжурский Лес 1915 Харбин стр 80—101.

一步調查研究的指針。

在进行調查工作时,多得帶嶺森工实验学校、黑龙江省帶嶺經營所和伊春森工管理局的大力协助,在土壤方面又得到东北农学院土肥教研組何万云先生的指导,在調查当中又得到东北林学院林学系老师們参加指导,一并致謝。

二. 工作地区的自然环境

小兴安岭位于东北地区之北部, 北緯 47—49°, 东經 127—131° 間之地域。西北与大兴安岭之伊勒呼里山脉相鄰, 东南为松花江流域, 北部为黑龙江峡谷所横断, 入苏联境则为布林山脉(Бренский хребат), 南部为北滿大平原。我們的調查地区系位于小兴安岭山脉的南部, 海拔高度約 500—800 米, 全部为丘陵性起伏之壯年期幼年山, 山势平緩, 几無峻坡, 罕見岩石裸露, 陽坡傾斜度較大, 陰坡多緩傾斜, 有时看到小型的阶梯式斜坡, 此等小地形上地面常有停滯水, 老乡叫做“王八坑或尿坑地”, 由于地形的起伏变化, 主要树种的分布状态基本上是和一定的地形条件相适应的, 因此关于我們选取迹地的标准地时, 时常是考虑着地形条件来进行的。

河流流入黑龙江者有扎伊河、烏云河、科尔芬河、遜河、其流入松花江者有梧桐河、湯汪河、伊告密河、諾敏河等。

調查地区的气候, 夏季多雨空气湿度較高, 冬季較為干燥降雪少为其特征。夏季多为来自太平洋之东南風乃至南風, 冬季为来自西伯利亞平原的西北風, 此点說明本地区同样具有东部亞細亞季节風气候的特性。在个别的年代里, 春季夏季由于蒙古干燥气旋的影响, 可能是干旱的。降雨量年平均为 400—700 毫米, 多集中于 6、7、8 三月中。温度年平均为 0°C, 最高为 31.7°C, 最低为 -38.8°C, 5—9 月間之平均温度为 15°C 左右, 7 月与 1 月平均气温相差 43.4°C, 此点更說明本地区大陆性气候的特性, 早霜为 9 月上旬开始, 晚霜 5 月中下旬終止, 無霜期間約为 100—120 日。

因此本地区春秋季短, 冬季最長, 夏季次之, 气温相差大, 如上所述, 最低气温 1 月达 -38.8°C, 夏季 7 月最高气温达 31.7°C, 由于本地区气候相当严寒的原因, 所以本地区除闊叶树的杜鵑 (*Rhododendron dauricum*) 及高大之針叶树外, 几無常綠的乔木与灌木, 这一点和南部沿海州是有着相类似的情况。

小兴安岭的土壤由于地形、母質和植被的不同, 而土壤的种类和主要性态有大的差异。在本地区最常見的成土母質主要是黑云母花崗岩, 斑狀花崗岩及少量玢岩的岩石風化物, 在山谷和山麓則可見岩屑的場积層和冲积層母質, 母質的机械組

成中富含砂和礫石,而粘土的含量較少,仅在河谷近傍及地势平坦或低窪地方則有粘土或粘土的冲积層分布。

高山頂部(分水嶺)的土壤,一般是土層很薄,厚約 40—60 厘米,在針叶林或混交林的被复下,表層均有 5—10 厘米的枯枝落叶層,而在草本植物被复下則有 8—10 厘米的生草層,下層便为棕色砂礫層,从形态上看灰化过程不甚明显, pH 約在 5—6,土壤类型前者屬薄層山地森林土,后者屬薄層山地生草土。

在山的中部土層較厚,在森林被复下通常有 5—6 厘米的枯枝落叶層,生草層很薄,灰化現象比較明显,灰白色的粉狀物在層內分布范围很广,但不甚集中,因透水性良好淀积層的發育不甚明显, pH 約在 5—5.5 左右,这类土壤多分布在山坡中部,山坡下部的混交林中,土壤屬山地灰化土。

小兴安嶺的附近丘陵地上往往遇到灰化現象非常明显的生草弱度或中度的灰化土,但面积并不很大。此外在山間低地或高山頂及山坡的高部低窪地方可見泥炭化程度較不一致的泥炭質沼澤土。在臭冷杉(臭松)林、兴安落叶松林下者其泥炭層厚度約 30—60 厘米,由苔蘚及落叶所成,非常松軟保水力很强,經常呈湿润状态,下層則为明显的灰化潜育層,質地多为礫質粘壤土。在莎草科密叢植物俗称踏头甸子中則为苔草沼澤土,其泥炭層由踏头的根系交組而成,一般的厚度为 20—30 厘米,因間歇积水,潜育化程度不甚大。在河流兩岸或在山谷前的扇狀冲积地上分布最多的是生草冲积土。在帶嶺附近者生草層比較薄,一般皆在 10—20 厘米,厚的地方有时可达 30—40 厘米,下層为冲积砂層及礫石層。

本地区林相稍較复杂,但主要是以紅松占优势的針闊叶混交林为主。林中層次明显可分为乔木、灌木、草本、苔蘚各層,分布于本区之主要森林树种与長白山区比較仅缺沙松、紫杉、長白落叶松、檉柳子(*Acer triflorum*)、假色槭(*Acer pseudo-sieboldianum*)、花曲柳、鵝耳櫪等,并另多兴安落叶松,其余大致相同,从整个植物分布來說本区与長白山区是屬于一个植物区系。

三. 工作方法

森林天然更新之成敗皆取決於樹種之生物特性及其所處之環境條件。為了獲得足以說明各林分類型天然更新的資料和數據，我們採用了標準地調查法。

由於各樹種的生物學特性的差異，故在自然界中各種樹種都大致有其一定的分布位置，亦即在不同地形上恒有適合各該地形的樹種生長，並由此樹種構成純林或以之為優勢樹種的混交林。當然在不同的地形上更新的樹種以及其更新過程亦必因之而異，例如紅松(*Pinus koraiensis* S. et Z.)多半只在山坡上部坡度 25° 左右的土層較厚的且潮潤的土壤上構成純林，而臭冷杉（臭松 *Abies nephrolepis* Maxim.）和紅皮雲杉（紅皮臭 *Picea koyanai shiras* var. *Koraiensis* Liou et Wang）大多數都喜分布於山下腹或山腳低平而濕潤的地方。我們調查的對象即是在各種不同地形上的不同林分被採伐所造成的迹地，同時亦兼顧到各該種林分未採伐的原始情況下的更新。

標準地之大小一般採用 2500 平方米，在受地形或其他條件限制時則適當的縮小它的面積，但須以其所提供之資料足以說明林分之情況為度。為了工作方便，我們的標準地是採取方形或長方形的。在標準地上進行林木、下木、下草、土壤以及幼苗幼樹之調查。

林木調查工作系採用一般測樹學上習用的每木調查法，按照一般的方法把胸高直徑 6 厘米以下的林木算作幼樹，並按照一般的原則劃分林層，然而在实际工作中遇到有特殊例外情況，例如生長慢的針葉樹種如紅松、臭冷杉（臭松）常有胸高直徑不足 6 厘米者，按上述之原則應算做幼樹，然依其年齡來看則皆達第三齡級，若僅根據徑級將之列為幼樹，顯然是不合理的，因此我們在实际工作中除按上述的原則進行外，有時亦顧及某些特殊具體情況略有變通的地方。將實測所得的資料均登記於該調查編制的登記表中。

在林分調查表中，登記標準地上各樹種的株數。以平均斷面積法計算各樹種平均之胸高直徑及林分直徑。各樹種之高度則根據各該樹種之“徑高關係”查定并按實測之結果修定之，並以優勢樹種之平均高做為林分高，若某林分主要由二種樹

种組成,而在其組成中所占之比重亦頗相若,則以各該树种之棵数为“权”以加权平均法求其平均树高做为林分高。林分年齡之确定因受人力之限制未能在野外工作时采取标准木,故亦只得借助于“胸徑年齡关系表”,当然所查之年齡会有相当大的誤差,在此不得已之情况下亦唯有应用此法。(本文所引用的“胸徑树高关系”和“胸徑年齡关系”皆系引自东北林学院所編纂的“森林經理實習彙編”一書,仅紅松之胸高关系是我們在帶嶺二場收集材料編制的)。

地位級是林地生产力的重要指示,一般是根据林木的平均年齡及优势树种之平均高利用地位級表查定之,然而到目前为止尙找不到适合于东北天然林的地位級表,因此我們只用林分之总蓄积来比較土地的生产力,因而地位級一項工作查定只用目測。林分蓄积之計算系利用立木材积表法,該立木材积表亦系引自东北林学院所編纂之“森林經理實習彙編”一書。

为了推求采伐迹地在采伐前之林分構成,我們在采伐迹地上調查了所有的伐根,分別树种記載其根际直徑。根据我們所調制的“根际直徑与胸高直徑的关系表”查定其胸徑,并利用胸徑作出其它一系列的測树因子之指标。

最后分別層次、分別根据株数及材积求出林分采伐前及現況下的林分組成,用林分采伐前之材积組成作为所得材料整理归納之根据。

关于下木和草本植物的記載方法如下:

1. 植物名称——系記載下木或草本植物的名称,先写中名然后在括号內記入学名。例如毛榛(胡榛子 *Corylus mandshurica* Maxim.)。

2. 層次——系指在标准地上所有下木和草本植物某一些种或其树冠超过其他一些种之上或树冠上層次表現明显时,如为第一層將該植物在層次欄內用羅馬字記入 I,同样如为第二層則記入 II,但下木与草本植物的層次,必需分別統計記入之。

3. 聚生多度——按德魯捷 (Drude) 的方法,記載标准地上所遇到的植株数量,一般用目測来决定。用下列符号来表示各級的多度。

- 1). 遇到的植物数量很多 Cop³ (Copiosae)
- 2). 遇到的植物数量多 Cop² (Copiosae)
- 3). 遇到的植物数量相当多 Cop¹ (Copiosae)
- 4). 遇到的植物数量不多(分散) Sp. (Sparsae)
- 5). 遇到的植物数量很少(單生) Sol. (Solitariae)

6). 遇到的植物只一株 Un. (Unicum)

此外为了表示个别种的特性, 除上述記載方法外, 还必需加上以下符号:

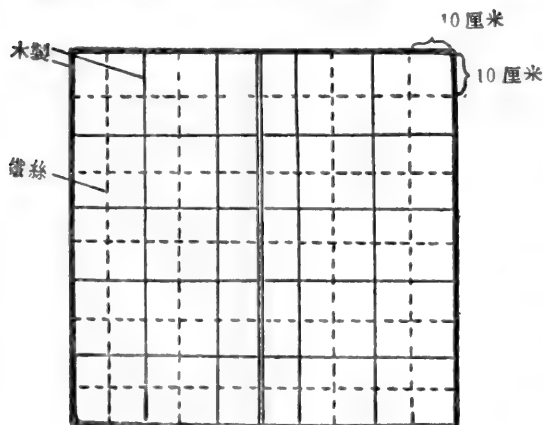
如植物在地上都互相接近靠攏, 則用 Soc. (Socialis) 記号, 这个符号常和聚生多度并用例如 $Cop^3(Soc)$; $Cop^2(Soc)$;

如遇到的植物地上部分密集聚积 (植物体叢生) 則用 Gr (gregariae) 記号, 常和聚生多度在一起并用, 例 $Cop^3(gr)$; $Cop^2(gr)$ 等。

有时对于見到不多的植物也按他們的数量分为三級 Sp^3 , Sp^2 , Sp^1 。

4. 高度——下木的測量准确限度为 0.5 米, 其中的小灌木准确限度为 0.1 米, 草本植物之准确限度更小, 用目測或測竿或鋼卷尺量之, 并計算出最高和平均者。

5. 郁閉度及盖度——对于下木用郁閉度这一名詞, 以十分数来計算, 对下木作郁閉度估計时, 把幼树也包括在內, 例被記載的标准地上, 下木树冠遮盖了一半于閉度为 0.5, 如树冠面积小于 0.1, 則郁閉度作 <0.1 。草本植物則用盖度这一名詞, 以用百分数来表示, 例被記載的标准地上草本植物只复盖了一半則盖度为 50%, 余皆类推。其进行方法原則上是用目測来分別进行估計, 尤其对草本植物的盖度的估計誤差方面不要超过 5%, 最差的也不要超过 10%。为了訓練目測能力, 可先从四分之一平方米或一平方米的方框中和簡單而容易估計的面积逐漸轉到大面积和难于估計的面积, 如有必要为了准确可以用木框方格法来确定: 如圖(大木框为 1 平方米其中分为 100 个 100 平方厘米之小木框) 然后計算多少小木框內有地被物, 多少小木框內無地被物 (包括地面、水面、苔蘚其他) 就易确定盖度多少。如盖度差异大的面积, 可先按密度不同, 分为二、三等級确定每一級的盖度, 由所得数字算出



平均盖度, 例如 0.3 的面积为 80%, 0.7 的面积 of 20%, 則平均盖度为 $0.3 \times 80 + 0.7 \times 20 = 38\%$ 。

6. 物候相——在調查时期于标准地內进行調查記載下木和草本植物的物候相, 是按着簡化过的, 阿略兴 (В. В. Алёхин) 教授的方法, 区分下列四項来进行观察的, 在物候相圖內記入如下的符号。

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. (—) 正在發育的植物 | 2. (0) 正在開花的植物 |
| 3. (+) 結有種子的植物 | 4. (=) 種子脫落的植物 |

7. 生活力——可分如下三級，根據此三級特征在生活力欄內記入分數。

1. 上等生活力(分數 3)——植物體發育較好，結實或完成了營養繁殖，干、莖、枝、葉的發育良好，具正常大小的葉子，顏色鮮明，且有高的緊張度(膨壓大)。

2. 中等生活力(分數 2)——莖發育比較不強，枝上葉數量較少或具有良好發育的蓮座狀葉，營養繁殖及有性繁殖對同種的一般繁殖期中沒有很強的表現。

3. 下等生活力(分數 1)發育不正常，其特征比一般的植株生長較小，干和莖和營養繁殖枝彎曲，頂端枯黃，葉稀少較小，葉在該種的正常發育時期發黃又雕落，且有低的緊張度(膨壓小)，營養繁殖及有性繁殖更新的能力低，種子產量少或無，時常觀察到有性生殖器官的發育期短於同種類其它一般植株。

關於土面蓋層如苔蘚地衣藻菌等，不能同草本植物混在一起記。應單獨統計記載其種類厚度，生育環境，如有必要可用草本植物調查法單獨進行之。

關於土壤調查方法：系按一般性土壤調查進行之。

保證林地更新不但要求有足夠數量的優質幼苗和幼樹，並且也必得使這些幼苗和幼樹做均勻之分布。因此我們在標準地內一方面統計幼苗幼樹的數量，同時也統計幼苗幼樹的“立木狀況”。

當林分達到某一年齡時，每株立木占有一定的營養面積，因之其單位面積上之株數恒為一定。我們認為最理想的更新即是在各單位營養面積上皆有立木。也就是說幼樹的數量及分布皆合乎於標準狀態。例如：壯林之雲杉其密度為 2500 株/公頃，則每株之營養面積為 4 平方米。要調查幼樹時在某一 4 平方米面積內發現有壯齡之雲杉存在，則可設想在此單位營養面積上已有一“立木”。以實際調查的單位營養面積總數為基數，發現有“立木”的單位營養面積的個數對前者的百分比即為“立木狀況”，借以反映幼苗和幼樹的分布狀況。

為了確定幼苗和幼樹的數量及分布並考慮到人力所及，我們採用了“樣方統計法”，樣方系按照等距分布的原則被配置在標準地上的，即將 50×50 米的標準地縱橫各分成 5 條 10 米寬之帶，各帶中綫的交點即為樣方中心的位置。

為了使幼苗和幼樹之數量統計和“立木狀況”的統計結合方便起見，我們以相當於被調查的幼苗和幼樹該年齡的單位營養面積作為樣方的大小，於其上同時進

行数量及“立木狀況”的統計。

考虑到幼苗幼树的起源及其年龄具有很不同的經營意义，我們統計幼苗和幼树常是分別起源及年龄进行統計和記載的。但是苗齡和苗高之間存在有密切的相关关系，同时在野外的条件下确定苗高較之确定苗齡要容易得多，有鑒于此，我們在实际工作中采用了 И. П. Щербаков 在調查南沿海洲紅松林更新时所用的苗高的分組法¹⁾，即实生幼苗分为 10 厘米以下，10—70 厘米，70—200 厘米，和 200 厘米以上的四組。萌蘖苗被分为 0—70 厘米，70—200 厘米和 200 厘米以上三組。

我們并且根据各种树种苗木的数量計算了苗木的組成。按照苗木的健康狀況，將之分为健壯、被压和死亡三組。

在調查的現場上，为了进一步探求幼苗幼树發生的自然規律，我們还做了些筆記，以俾有助于材料之分析。

在調查清楚了苗木数量，年龄及其分布以后，我們采用 М. Е. Ткаченко 教授的标准对更新給以評價，这个标准是：更新最好——每公頃上有 10,000 株以上的植株，更新良好——5,000—10,000 株，更新尚佳——2,000—5,000 株，更新不良——1,000—2,000 株，未更新——一公頃上少于 1,000 株²⁾。

但是，考虑到保証林地更新的条件，不只是苗木数量的多寡，同时苗木分布的狀況——“立木狀況”也是一个很重要的因素。因此当我们評定某一林地之更新情况时，必須兼顧到此二因素。至于幼苗幼树的質量，未加考虑，系在最后提出意見。在我們的工作中是把林地上幼苗和幼树的总数与“立木狀況”的乘积用以作为对保証天然更新是有效的株数，根据此数字进行更新評價。幼苗（一年生苗）和萌蘖生的幼苗皆以其半数計算。这是因为其死亡率很大的緣故。当然，按照此原則評價的結果將較按 М. Е. Ткаченко 原定的标准評價要差些，因为 М. Е. Ткаченко 的評價标准中未包含“立木狀況”这个因子。

最后，根据林木采伐前之蓄积組成將所調查的各林分归納为三个类型：紅松純林、闊叶树紅松林和紅松闊叶树林、云杉、冷杉（臭松）林和冷杉（臭松）云杉林。在每一林分类型中做几个典型标准地之詳細記述，然后提出我們自己的一些看法。

1) И. П. Щербаков: Возобновление в основных лесах южного Приморья 1953 г. Москва стр. 14.

2) М. Е. Ткаченко: Общее Лесоводство 1952 Москва стр. 333.

四. 調查結果

(一) 紅松純林及其更新

在本次調查的區域內，紅松純林多分布在山坡中部以上以至山脊，坡度 8—25 度不等，海拔為 250 米到 500 米，在所謂“抱山脚”部位則生有最典型的紅松純林。土壤系山地生草弱度灰化土，壤土或礫質壤土，上層疏松，下層較粘緊，土層一般不少於 40 厘米，母岩多系花崗岩。排水情況良好，表土潮潤或稍干燥。表層上面皆被復一層干燥未腐之松針及落葉。在已采伐之地區，表土有漸變濕潤之趨勢，並且在微域地形之平坦處亦有積水現象，因此在林地上亦出現了斑斑點點的塊狀森林濕土。

紅松純林之特點在於：在主林層的組成中，紅松無論就株數而言，或就蓄積而言，皆占絕對優勢。（株數組成：5—10，蓄積組成：8—10）。此外在主林層中常混生有籽楸（*Tilia amurensis* Rupr.），色木（*Acer mono*），裂葉榆（*Ulmus laciniata*），楓樺（*Betula costata*），有時也生有單株個別的柞木（*Quercus mongolica*），山楊（*Populus Davidiana*），臭冷杉（臭松 *Abies nephrolepis*），魚鱗雲杉（魚鱗松 *Picea jezoensis*）及紅皮臭（*Picea koyamai* var. *koraiensis*）等。儘管在主林層中有如此種類繁多的混生樹種，然而其蓄積之總計仍不超過林分蓄積組成之 20%。

在原始林郁閉的林冠下，幼樹下木（灌木及永遠達不到主林層的小喬木）生長頗為疏散，種類亦不太多。以胡榛子（*Corylus mandshurica*）、青櫟子（*Acer tegmentosum*）、刺五加（*Eleutherococcus senticosus*）為最多，其次有花櫟子（*Acer ukurunduense*），興安溲疏（*Deutzia amurensis*），山梅花（*Philadelphus mandshuricus*），黃花金銀木（王八骨頭 *Lonicera chrysantha*）和胡枝子（*Lespedeza bicolor*）等。藤本植物有北五味子（*Schizandra chinensis*），山葡萄（*Vitis amurensis*）和狗棗子（*Acitindia kolomikta*）生長較孱弱。下木之層次不大顯明，除 *Corylus mandshurica*, *Acer tegmentosum*, *Acer ukurunduense* 外一般其他各種下木皆甚矮小（不超過 1.5 米），下木之總郁閉度為 40—60%，但是在部分林冠疏散處或已采伐

之迹地上,下木及藤本植物則較繁盛,在林木采伐后引起土壤表面变湿的地方則生長着喜湿的灌木,如珍珠梅(山高梁条子 *Sorbaria sorbifolia*)。

下草在于閉的原始林冠下生長亦頗疏散,因之層次亦不分明,平均高度第一層約为 60—80 厘米,第二層 60—80 厘米,而第三層則仅及 5 厘米左右。主要的种有 *Carex ussuriensis*, *Carex quadriflora*, *Carex siderosticta*, *Carex campylorhina*, *Dryopteris crassirhizonia*, *Athyrium filix-femina*, *Galium dahuricum*, *Bupleurum longiradiatum*, *Aegopodium alpestre*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Vicia* ssp. 其总盖度不超过 30%,然而在森林被采伐以后,采伐迹地上的下草就很快地發育起来,一些喜陰性的下草被另一些喜陽性草类更替了,如在土表更湿润处則有 *Impatiens noli-tangere*, *Urtica angustifolia*, *Filipendula palmata* 等,在局部有滯水地方更出現有 *Caltha Palustris*, *Calamagrostis Longsdorffii*, 与下草种类增加之同时,其盖度亦增加至 80—100%。

在該組林下苔蘚类植物很少,只在树干基部、倒木等之背陰側面等处有生長。

为了进一步說明該組森林及其迹地的更新情况,我們在下面列举几塊标准地之詳細記載。

第五号标准地:1954 年 6 月 23 日測查、方形、面积 0.08 公頃(800 平方米),位于伊春、烏敏河森工局向陽車間(勃利溝)附近之山坡上部“抱山脚”上,西南向、坡度 23°,地表平坦,仅在根爪附近才形成很小的起伏。林內尚清潔,倒木及立枯木亦甚少。由于該山系孤立突出者,即其上部無与之相毗連的高山,故林地表層頗干燥。

該林地迄今尚未被采伐过,亦未發現火灾之遺迹,在标准地內散存有相当多的被鼠类嚙食过的紅松球果,这証明鼠类在这里是很活躍的。

土壤是烏敏河山地生草弱度灰化土,其剖面記載如下:

0—7 厘米,枯枝落叶層:主要是由紅松脫落的松針構成,上部干燥未分解,下部潮潤,稍分解或分解,通气性和透水性良好。

7—17 厘米,黑褐色、粒狀結構,疏松易碎,有机質含量多,粘壤質,植根多集中于該層。

17—36 厘米,棕灰色、粒狀結構,易碎,但較上層稍紧,粘壤質,微含石礫,植根甚多,与次層之界綫不明显。

36—62 厘米, 棕色微帶灰色, 礫質壤土, 有樹根分布于其中。

62—75 厘米, 棕色帶灰, 松散易碎, 含石礫甚多。

75 厘米以下, 為花崗岩的風化物。

各層土壤皆潮潤或微干, 排水良好, 几乎看不出有灰化現象。

二層林相, 林分的第一層組成: 10 紅松 + 單株的柞木。郁閉度 0.8, 優勢樹種——紅松的平均直徑 35.6 厘米, 平均高 23.0 米, 平均年齡 226 年, 生長緩慢, 已達過熟階段, 蓄積為 547.5 立方米。第二層林木組成: 4 紅松、3 臭冷杉、3 紫椴及個別的魚鱗云杉及色木。平均胸高直徑為 13.0 厘米, 平均高 13 米, 郁閉度為 0.3, 蓄積為 36.1 立方米/公頃, 林分之總郁閉度為 0.9, 總蓄積為 583.6 立方米/公頃。

林內病腐木, 立枯木甚少, 但該林已達 X 齡級, 故應及時的加以合理的采伐利用。

林下下木較稀疏, 生活力強, 但不太繁茂。就其高度而言, 可分為二層。第一層平均高度 1.7 米, 而其中 *Corylus mandshurica* 則可達 3.0 米。第二層平均高度 1.0 米, 種類較多。下木的總郁閉度約為 50%。

下木種的組成及其多度 (обилие) 如下: 第一層, Cop².....*Corylus mandshurica*; Sp.....*Eleutherococcus senticosus*; Sol.....*Aralia mandshurica*. 第二層: Sol.....*Lonicera chrysantha*, *Deutzia amurensis*, *Acer ukurunduense*, *Tilia amurensis*, *Lespedeza bicolor*, *Acer tegmentosum*, *Picea jezoensis*, *Fraxinus mandshurica*, *Berberis amurensis*; Un.....*Ulmus laciniata*, *Betula costata*, *Ligustrina amurensis*, *Sorbus amurensis*, *Viburnum burejaeticum* 及 *Padus asiatica* 等。

藤本植物種的組成及其多度是: Sp.....*Schizandra chinensis*; Sol.....*Actinidia kolomicta*; Un.....*Vitis amurensis*。

藤本植物一般高不及 1.0 米, 生活力中等, 生長不大旺盛。

下草計有 24 種, 數量很少, 生長不旺盛, 疏散分布, 總蓋度僅為 30%。層次不明, 但若細分仍可分三層, 其中以第二層數量為最多。各層下草的種的組成及其聚生多度如下:

第一層, 平均高度 50 厘米, 數量很少。Sol.....*Bupleurum longiradiatum*, *Dioscorea nipponica*, *Polygonatum japonicum*; Un.....*Vicia* sp., *Paris mandshurica*, *Caulophyllum robustum*。

第二層：平均高 25 厘米，为下草的主要構成部分，生活力强。Cop² (gr).....*Carex quadriflora*; Cop¹ (Soc.).....*Brachybotrys paridiformis*; Sp.....*Vicia baicalensis*, *Iris uniflora*, *Artemisia silvatica*; Sol.....*Fragaria orientalis*, *Polygonatum acutifolium*, *Carex siderosticta* (gr), *Convallaria majalis* var. *mandshurica*; Un.....*Athyrium*; Sp. *Thalictrum contortum*.

第三層：下草只有六种，其平均高度为 10 厘米。Sol.....*Impatiens noli-tangere*, *Oxalis acetosella*, *Majanthemum bifolium*, *Aegopodium alpestre*, *Carex callitrichos*; Un.....*Galium dahuricum*.

由上列下草种的組成中看出：*Carex quadriflora* 是主要的成分，以疏叢狀生長。必須注意 *Carex quadriflora*, *Carex ussuriensis*, *Carex reventha* 乃是紅松純林所着生的立地条件之一——湿度中庸或干燥的土壤——很好的指示植物，若当命名該类苔草占优势的林型时应称之为《烏苏里苔草型》，以区别于以喜湿的苔草为主的《苔草型》¹⁾。此外，尚应指出：在这些草中多为走莖植物，在該林地上 *Brachybotrys paridiformis* 仅次于 *Carex quadriflora* 而居于主要地位，因此一旦該林冠疏开或被采伐后，必将很快地發展起来而成为一时的优势植物，亦必造成天然下种及出現幼苗之困难。考虑到这些草本植物生長之特点，当我们采伐森林时應該注意到利用前更的幼树，幼苗以保証森林更新，或加以适当的人工促进更新。

由于林內湿度較小，苔蘚类植物很不發達，只在倒木或紅松树干基部背陰部位，才生有很少的苔蘚，在臭松树干上則附生有 *Nekera pennata* 在其枝極上則有 *Leucodon pendulus*。

在标准地上我們發現了一公頃合 12321 株的幼苗和幼树，幼苗和幼树的組成是：6 色木，2 籽楸，1 紅松、魚鱗松和臭松，1 楓樺和柞木。此外我們还發現有一公頃合 400 株的青楷子幼苗。幼苗的分布一般說来尚均匀，其“立木狀況”达 40%，各种树种的苗木都是实生苗。在标准地內也偶然遇到了个别几株已达Ⅱ—Ⅲ齡級的紅松幼树，高 4—6 米。

幼苗幼树依树高組成的分布如下：0—10 厘米——25%，即一公頃 3080 株；

1) И. П. Шербаков Возобновление в основных типах лесов южного приморья 1953 Москва стр. 11.

10—70 厘米——54%，即一公頃 6653 株；70—200 厘米——17%，即一公頃 2095 株；200 厘米以上——44%，即一公頃 493 株。在這些幼苗中僅發現了一公頃 357 株一年生的紅松幼苗，完全未發現 10 厘米以上的紅松幼樹。同時我們在岱嶺所做的幾個標準地中也發現了類似的情況，雖然在那些標準地上一年生（10 厘米以下）的紅松幼苗較多，但同樣沒有或很少有年齡及高度都更大的幼樹，顯然是在紅松幼苗形成的當年就大量死亡了，這是和紅松幼年生長環境不適合有密切關係的。

查定的結果確定在這些幼苗和幼樹中，闊葉樹的年齡是 1—5 年，而 1—2 年生者占優勢。不及幼苗幼樹总量 $\frac{1}{10}$ 的魚鱗松和臭松，其年齡則為 4—8 年。

按照我們計算有效幼苗、幼樹的原則，在該林地上對更新有效的幼苗和幼樹的數量是一公頃 3696 株。

根據 М. Е. Ткаченко 更新評價的標準一公頃上有 3696 株可靠的幼苗和幼樹應該是被認為是更新尚稱滿意——更新尚佳。然而僅就林分優勢樹種——紅松的更新來看，可以認為是完全未更新，也就是說其自然發展的結果，將有被闊葉樹更替的趨勢。

為了比較天然林下和采伐迹地上天然更新的情況，我們特再舉第一號標準地（旧擇伐迹地）和第 31 號標準地（新皆伐迹地）的材料以說明之。

第一號標準地系 1954 年 6 月 20 日所設，位於伊春林區烏敏河森林工業局向陽車間（勃利溝）的山坡上，西南向，坡度 24°，標準地系方形，面積 0.25 公頃，標準地之一角陷於二山頭之間的凹谷處。該地采伐前的林相系紅松純林，根據測定殘存木及伐根之結果，推定該林原始林相之組成：9 紅松，1 闊葉樹及臭松、魚鱗松，林分直徑為 40.3 厘米，高約 24—26 米，蓄積量甚大，一公頃為 673 立方米，估計其郁閉度將不小於 0.8，1949 年由勃利縣民工大隊進行了強度擇伐，畜力集材等作業，雖然也進行過堆枝清理，但很不徹底，枝堆迄今仍未腐朽占林地面積約為 10—20%。

土壤一般情況如下：

第一層 0—1 厘米，由紅松枝葉及其他草本植物莖葉構成的枯枝落葉層，鬆軟，呈海綿狀。其下 1—14 厘米，褐黑色、粒狀構造，鬆散，有機質含量甚豐，透水良好，植根多布於該層，以下漸次變為下層，界綫不明顯。14—29 厘米棕灰色，礫質粘土，有大孔隙。29—45 厘米棕色帶灰，鬆散，含石礫極多，45 厘米以下為半風化的

花崗岩。

表土湿润，排水良好，于集材时表土曾遭受破坏，但未發現冲刷現象。

采伐后殘余之乔木，仍是紅松占优势，就其株数而言，紅松占 58%，裂叶榆 15%，籽楸 12%，魚鳞松及色木各占 9%，山楊占 3%，合每公頃 136 株，平均直径 32.2 厘米，蓄积为 140 立方米，郁閉度 0.2。但是由于此次采伐仍是本着，“伐优存劣”的原則进行的，故殘存木生長頗不健康，树冠不整，干形彎曲，某些树上生有多孔菌科的菌类，采伐时被打伤者亦頗多，总之这些殘存木皆不够做为母树之条件，在实际上亦很难起母树之作用。

此外，在林地上还存在合一公頃 48 株的立枯木，亦以紅松为多。在林地上常遇到有風倒木，風倒的方向是东南向，由此可以看出，作用于該地的常風系西北風。

林地附近沒有理想的完整的林相。下木由于采伐时多被打折或打伤，故不太繁茂，今已漸次恢复，生活力强，总郁閉度約为 35%，平均高度自 1.0—1.5 米，可約略分为二層，其种的組成及聚生多度如下：

第一層：Cop³ (gr).....*Corylus mandshurica*; Un.....*Padus asiatica*, 生于山下部低湿处。

第二層：种类繁多。Cop¹ (gr).....*Eleutherococcus senticosus*; Sp.....*Lonicera chrysantha*, *Lespedeza bicolor* (gr); Sol.....*Viburnum burejaeticum*, *Berberis amurensis*, *Grossularia burejensis*, *Evonymus pauciflora*, *Evonymus sacrosantha*, *Deutzia amurensis* (gr), *Rosa acicularis* (gr); Un.....*Sambucus buergeriana*, *Ribes mandshuricum*, *Salix Rhaddeana*, *Rhamnus dahuricus*, *Philadelphus mandshuricus* 等。

藤本植物以 *Schizandra chinensis* 为最多，攀緩于灌木上，形成难以通行之障碍物。其組成为 Sp.....*Schizandra chinensis*; Sol.....*Vitis amurensis*; Un.....*Actinidia Kolomicta*。

下草种类最多，生長繁茂，其总盖度由林冠下之 30% 激增为 90%，多系走莖植物，在近地表之土層中，其走莖相互編結，对更新造成很大困难，随着微域地形的变換及湿度之差异，下草之分布亦各得其所。山坡上部主要是喜干的 *Carex siderosticta*, *Artemisia sylvatica*; 山下腹則为喜湿性的 *Carex palida*, *Calamagrostis Longsdorffii*, 就全林地來說小叶芹 (*Aegopodium alpestre*) 数量最多，但生長不

太旺盛,有被莎草科植物更替的趨勢。

下草大致可分為三層,第一層高 60—90 厘米,第二層高 30—50 厘米,第三層高 10—20 厘米。其中第二層為下草植物中的主要組成部分,各層下草的種的組成及其聚生多度如下:

第一層: Sp. (Soc.)……*Vicia* sp. *Calamagrostis Langsdorffii*; Sol.……*Thalictrum* sp., *Bupleurum longiradiatum*, *Cacalia hastata*, *Polemonium liniflorum*, *Aconitum* sp., *Saussurea grandifolia*, *Dioscorea nipponica*; Un.……*Thalictrum contortum*, *Adenophora* sp.

第二層: Cop² (Soc.)……*Filipendula palmata*; *Carex palida*, *Artemisia silvatica*; Cop¹ (gr)……*Carex* sp.; Cop¹ (soc.)……*Brachybotrys paridiformis*; Sp.……*Dryopteris* sp.; Sol.……*Convallaria majalis* var. *mandshurica*, *Melica nutans*, *Festuca extriniorientalis* (gr), *Galium dahuricum* (gr.), *Dryopteris crassirhizoma*, *Polygonatum acutifolium*; Un.……*Angelica dahurica*, *Athyrium filix-femina*, *Valeriana alternifolia*, *Heracleum barbatum*.

第三層: Cop³ (Soc.)……*Carex siderosticta*; Cop² (Soc.)……*Aegopodium alpestre*; Cop¹ *Carex* sp.; Sol.……*Majanthemum bifolium* (Soc.), *Fragaria orientalis*, *Iris uniflora* (gr), *Adowa moschatellina*, *Galium dahuricum*, *Tridentalis europaea*, *Impatiens noli-tangere* (Soc.), *Viola* sp.; Un. *Oxalis acetosella* 等等。

苔蘚類植物很少,只有在倒木上,樹干基部背陰面才生有少量的白蘚類植物。

在標準地上我們發現了合一公頃 10100 株的幼樹,其中包括 1300 株紅松紅皮臭幼樹,及 8800 株闊葉樹的幼樹,在闊葉樹中有 500 株萌蘗更新的水曲柳,在更新的幼樹中完全沒有紅松。幼樹的組成是: 4 色木, 2 籽楸, 1 紅皮臭, 1 山楊, 1 榆, 1 水曲柳及單株散在的柞木和楓樺。幼樹分布不均勻,其“立木狀況”僅達 31%。

幼樹的樹高分布情況是這樣: 0—10 厘米 —2%, 10—70 厘米 —46%, 70—200 厘米 —52%, 200 厘米以上則完全沒有。

解剖幼樹查數其年輪的結果,得出各種闊葉樹的年齡,自三年至五年不等,而紅皮臭的年齡則 10—15 年。這就證明該林地于采伐時所有的前更幼樹,除為數很少的紅皮云杉外,都被破壞無遺。

林地上完全沒有紅松幼树,首先是因为在天然林下即很少有幼苗和幼树,这可以从第五号标准地所得的树种中看出。其次由于地上未保留健康的母树,也就不可能进行天然下种。即是原来林地上有少許的前更幼树,但是“大包工”式的采伐,集材作業条件下,这些前更幼树,完全被毁灭的命运也是完全可以理解的。

根据計算的結果,可以保証更新的有效苗木数量是一公頃 3058 株,因此我們給予該林地的更新評價是“更新尚佳”。

第三十一号标准地位于岱嶺凉水溝第二伐木場后山山坡中腹部,坡向西北,坡度約 20° 左右,長方形,面积为 3000 平方米。系于 1954 年 9 月 25 日所設。

土壤系帶嶺山地生草弱度灰化土,局部平坦积水地則为沼澤土。地表湿润,一般說来排水情况尚佳,于集材时土表曾遭严重破坏,在土表上形成許多溝,深者可及 30—40 厘米。我們参考黃家彬同志的关于該地土壤剖面調查的資料。

0—5 厘米,死地被物層,由枯枝落叶構成。

5—10 厘米,暗棕色,粗团粒結構,易碎,針叶树种的根系分布很多。根部周圍有很多白色分支狀的菌絲。pH=6.0。

10—18 厘米,棕色,稍为核狀構造,闊叶树之根系多分布于此層。此層为前二層的过渡層。pH=5.0。

18—48 厘米,黃棕色,屑塊狀構造,湿、粉砂、粘土壤。植根很多。pH=5.0。

48—68 厘米,暗棕色,核狀構造,紧粘壤。pH=5.0。

68 厘米以下,砂礫及礫石,其間充滿着粘土,極大部分有灰色陰影,底層似有排水不良之現象。

該林地已于 1953 年冬及 1954 年春采伐了,采伐方式是伐区式皆伐作業,1954 年春进行絞盤机集材,堆枝清理,局部堆燒清理,該林地已被辟为本所之人工更新試驗地,并于 1954 年 5 月进行了落叶松 (*Larix dahurica*) 植苗造林,林地上完全未保留母树。仅有个別特大徑級香楊 (*Populus koreana*) 未被采伐。伐区面积约 32 垧 (400×800 米),在伐区中間插入有半条所謂的林牆,寬約 5—10 米。

根据調查伐根及計算的結果,可以推定在該林地上生長的原始林应为紅松純林,其树种組成为 8 紅松,1 籽楸,1 香楊、色木及其它針闊叶树,紅松的平均直徑为 45.3 厘米,全林的平均直徑則为 38.1 厘米,全林蓄积合一公頃 449 立方米,郁閉度約为 0.8。

下木稀疏，系由于集材时遭受严重毁伤所致，迄調查时历时仅及一个生长期，以致頗不茂盛。今所遇到之下木亦多系萌發者，且生活力不太强。就其高度而言，約可分为二層，第一層高約 60—120 厘米，平均高 80 厘米，其組成及聚生多度为：
 Cop¹ (gr).....*Corylus mandshurica*; Sp.....*Philadelphus mandshuricus*, *Spiraea ussuriensis*; Sol.....*Acer ukurunduense*, *Padus asiatica* 等。

第二層，高度平均为 30 厘米，种类較多，其組成及多度为：Sp.....*Eleuthero-coccus senticosus*; Sol.....*Deutzia amurensis*, *Evonymus pauciflora*, *Aralia mandshurica*, *Corylus mandshurica*, *Salix starkeana*, *Spiraea sericea*, *Grossularia burejensis*, *Berberis amurensis* 等。下木之总郁閉度为 15—20%。

原来生于林下的下草植物于森林被采伐后，已被喜光的杂草植物所更替。随着小地形的变换草本植物之分布及其优势地位亦有所不同，在排水良好的坡地上主要为 *Aegopodium alpestre*，其次为 *Lamium album*，在水湿地上（王八坑）則 *Caltha palustris* 居于优势地位，随着森林被采伐，杂草的种类亦日漸增多，生長繁茂，总盖度为 80%，約可分为三層，其种的組成及多度分列于次：

第一層平均高度为 100 厘米 Sp².....*Urtica angustifolia*; Sp¹.....*Cinna latifolia*, *Athyrium filix-foemina*, *Saussurea serrata*; Un.....*Erigeron canadensis*, *Aconitum* sp. 等。

第二層为草本被复層的主要構成部分，平均高度为 60 厘米，Sp².....*Lamium album*; Sp¹.....*Filipendula palmata*, Sol.....*Polemonium liniflorum*, *Bupleurum longiradiatum*, *Vicia* Sp., *Caltha palustris*, *Typha* sp., *Cacalia auriculata*, *Diarrhena mandshurica*, *Trigonotis radicans*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Lychinis fulgens*, *Calystegia rosea*, *Corydalis Raddeana*, *Carex pilosa*, *Cacalia hastata*, *Che-lidonium majus*, *Rubia cordifolia*, *Phirma leptostachys* 等。

第三層平均高 10 厘米，Cop³ (Soc).....*Aegopodium alpestre*; Sp¹.....*Galium daturicum*; Sp¹.....*Scutellaria ussuriensis*, *Carex quadriflora*, *Carex siderosticta*, *Viola* sp.; *Adenophora ramotiflora*。

在标准地上發現了一公頃合 7248 株的一年生幼树，其中包括針叶树 30%，闊叶树 70%，在闊叶树种中萌發者占闊叶树株数的 24%，幼树的組成是：5 山楊，2 紅松，1 紅皮臭，1 色木，1 其它闊叶树。苗木之树高分布則是 0—10 厘米者占

绝对优势——57.5%，10—70 厘米——20.7%，70—200 厘米——21.8%，沒有高于 200 厘米以上者。幼树的分布亦頗不均匀，其“立木状况”仅为 39.1%，因此其保証更新有效株数仅为 1417 株/公頃，所以其更新评价应是“更新不良”。

显然該林地依靠天然更新所形成的森林，根据上列幼苗的数字可以看出必然是以山楊为主的闊叶混交林，紅松和其他生長緩慢的針叶树幼树，在闊叶混交林的林冠保护下，將慢慢生長發育，俟該过渡的闊叶林达到成熟齡时（60—80 年以后）生于其林下的針叶树將突破被压状态，起而代替此过渡闊叶混交林而形成以針叶树为主要成份的新林。

为了滿足国家經濟上的要求，应该以人工促进以珍貴的針叶树种为主要成份的新林或針叶純林。本所在該林地上所进行的以人工更新試驗，証明这种企圖是完全可以实现的，根据馮宗煒和周多俊的資料，落叶松 (*Larix dahurica*) 植苗造林的成活率平均为 85%，落叶松苗栽植后第一个生長期中的高度年生長量平均为 8.2 厘米。

类似的更新情况我們在第三十二号标准地上也看到了，該标准地設于岱嶺清林第一伐木場的后山皆伐迹地上，1952 年进行大面积皆伐拖拉机 (KT-12) 集材和堆枝清理伐区。天然發生的幼苗和幼树，到我們于 1954 年 9 月 27 日調查时，一公頃林地上只發生了 9500 株幼苗，其中山楊和大青楊占全数的 75%，紅松則仅占 22%，70 厘米高以上的幼苗和幼树完全不存在，所有的幼苗和幼树全部都是一、二年生者。分布不勻“立木状况”为 28%，保証更新有效的幼树一公頃 1330 株，更新不良。1953 年春岱嶺森工实验学校撫育站在該林地上进行了人工更新——栽培落叶松，及至調查时，該落叶松苗已达四齡，平均高 70 厘米，虽已普遍遭受虫害，但 1954 年的高度平均年生長量仍达 30 厘米。

从該組森林林冠下天然更新情况和采伐迹地上天然更新情况的平均資料（表一、表二）的比較看出，林分被采伐后，迹地上天然發生的幼苗和幼树，就数量而言是减少了，其中尤以針叶树种的幼树减少得显著，紅松减少 $\frac{1}{2}$ 强。就树种而言，則在迹地上出現了许多原来未有的闊叶树种，其中山楊更后来居上地在数量上占了优势。这里必須指出，在迹地上每年都在繼續不断出現新的幼苗，而其总数却反比原始林中的前更幼树数量为少，其次不論是在新采伐迹地上，或是在旧采伐迹地上 70 厘米以下的幼树皆占绝对多数，这說明林冠下的前更幼树于采伐森林时，已被

表 1 紅松純林原始林冠下天然更新情况 (五个标准地平均資料) 株/公頃

樹 種	種 子 更 新				萌 發 更 新				立木 狀況	相 應 年 齡			備 注
	高				度 (厘米)								
	10-70				0-70								
	0-10	10-70	70-200	200 以上	0-70	70-200	200 以上	10 厘米		70 厘米	200 厘米		
紅松 <i>Pinus koraiensis</i>	1665	140	40					1845	20.29	4	19		
臭冷杉 <i>Abies nephrolepis</i>	93	36	60					189	2.08	4	19		一个标准地內沒有
紅皮云杉 <i>Picea koyamai</i> var. <i>koraiensis</i>	30	20						50	0.55	4	22		三个标准地沒有
魚鱗云杉 <i>Picea jezoensis</i>	40	76	35					152	1.67	4	22		三个标准地沒有
色槭 <i>Acer mono</i>	942	1490	275					2747	30.21	1	4	8	一个标准地沒有
紫椴 <i>Tilia amurensis</i>	674	1830	767					3271	35.98	1	2	5	一个标准地沒有
水曲柳 <i>Fraxinus mand- schurica</i>	60	100						160	1.76	1	5	12	三个标准地沒有
榆类 <i>Ulmus</i> spp.		167	56					223	2.45				三个标准地沒有
櫻桃 <i>Maackia amurensis</i>	40	180	20					240	2.64				仅一个标准地內發 現有
楓樺 <i>Betula costata</i>		143	36					179	1.97				仅一个标准地發現
柞 <i>Quercus mongolica</i>		36						36	0.40				仅一个标准地發現
總 計	3584	4218	1290					9092					
百 分 比 (%)	39.42	46.39	14.19						100.00				

表 2 紅松純林采伐跡地天然更新情况(八个标准地平均資料)株/公頃

樹 種	種 子 更 新				萌 發 更 新				總 計	百分比 %	立木 狀況	相 應 年 齡			備 注
	高				度 (厘米)							10 厘米	70 厘米	200 厘米	
	0-10	10-70	70-200	200 以上	0-70	70-200	200 以上								
紅松 <i>Pinus koraiensis</i>	677	181	13	25				896	14.67		4	19		二个标准地沒有	
臭冷杉 <i>Abies nephrolepis</i>	48	63	31	25				167	2.73		4	19		四个标准地沒有	
紅皮云杉 <i>Picea koyamai</i> var. <i>koraiensis</i>	73	170						243	3.98		4	22		五个标准地沒有	
水曲柳 <i>Fraxinus mandshu-rica</i>	25	138	44			63		270	4.42		1	5	12	四个标准地沒有	
色木 <i>Acer mono</i>	100	238	506	13	88	13	38	996	16.26		1	4	8	三个标准地沒有	
榆类 <i>Ulmus</i> spp.	75	263	296	25	25	25	25	707	11.57					一个标准地沒有	
紫椴 <i>Tilia amurensis</i>		56	200	106	44	38	200	644	10.55		1	2	5	二个标准地沒有	
柞木 <i>Quercus mongolica</i>		25						25	0.41					仅一标准地有	
白桦 <i>Betula platyphyllo</i>	38	25	25	13				101	1.65		1	3		五个标准地有	
山楊 <i>Populus Davidiana</i>	252	186	254	60	735	56		1543	25.27					二个标准地沒有	
楓樺 <i>Betula costata</i>		150	10					169	2.77					三个标准地有	
香楊 <i>Populus koreana</i>	33	13			110			156	2.55					三个标准地有	
黃蘗 <i>Phellodendron amurense</i>		13	13	88			13	190	3.11		2	5	10	仅二标准地有	
總 計	1321	1521	1374	355	1065	145	326	6107		36.4%					
百 分 比 (%)	21.63	24.91	22.50	5.81	17.44	2.37	5.34	100.00							

破坏殆尽了。

由上述情况, 可以做出初步結論: 紅松純林的天然更新情况总的說来是不太令人滿意的。保护前更的幼苗和幼树并借以进行森林更新應該是森工部門的重要任务之一。为了充分利用前更幼树在該种森林中最理想的采伐方式應該是漸伐作業或二次簡易漸伐作業。当实行二次簡易漸伐作業时, 考虑到在小兴安嶺多系过熟林, 我們認為第一次采伐应伐去过熟的紅松大部及一部闊叶树和全部病腐木。保留健壯的紅松做为母树, 以便天然下种, 要保持林冠郁閉度为 40—60%, 改善林內的衛生情况, 或促进前更幼树的生長。第二次伐采宜在 15—20 年后进行, 可行皆伐作業, 这种采伐方式最好是在地利条件不太好的地方(如交通不便等)采用之。

为了滿足日益增長着的国民經济对木材需要, 和考虑到集約經營的利益, 在交通便利地区, 可以采用伐区式皆伐作業, 显然皆伐作業將必然地給前更幼树帶來灾难。为了不使采伐迹地荒蕪, 必須在采伐作業結束后立即进行人工更新。但不論何种采伐方式都必須尽一切可能保护前更幼树和徹底清理伐区。鑒于該組森林多位于山上部且坡度較大, 为了預防土壤被冲刷和保护幼苗及幼树, 若用全面火燒清伐区也是一种不适的措施。

显然不論是天然更新、或是人工更新、都不能避免闊叶树的侵入, 尤其是山楊的侵入, 并以之为优势树种而形成过渡性的派生闊叶林, 这首先是以針叶树种——紅松、云杉等幼树生長緩慢的生物特性做为先决条件的。因此問題不在于逃避闊叶林之發生, 而在于如何善于利用它們。以森林撫育的措施使山楊林做为紅松和云杉等針叶树的保姆, 并且俟闊叶林达成熟齡时 (60—80 年以后), 使闊叶树生長良材, 所有这些皆非無益之举, 并且也完全是今天的技术水平所能够做到的。

(二) 闊叶树紅松林和紅松闊叶树林及其更新

本年度調查所遇到的闊叶树紅松林和紅松闊叶树林多分布于平緩的山坡中腹部或中部以下, 在山坡上遇有平坦台地处亦多为該組之森林, 多位于东南、西南、东北及西北等方位, 唯無位于向南方位之者, 坡度自 2° — 20° 不等, 海拔 200—500 米。土層深厚, 較紅松純林着生处之土壤, 其灰化程度稍明显, 土質亦較粘重, 土类为山地中度或弱度生草灰化土。由于自山坡上部不断有水流自地上下泄, 故土表多湿润, 一般皆排水良好, 唯在处于陰坡之林地, 則因土壤下層存有冻層, 故排水情况較

差，甚至在局部低平处于地表上出現滯积水。在該地区之土壤多系發育于花崗岩的岩石風化物上。

林分的特征在于在林分之組成中紅松仍占优势，約占总蓄积50—70%，其次闊叶树种則占組成之3—5或有混生頗多的云杉冷杉者。于林分中最習見的次要树种有魚鱗松、臭松、籽楸、春榆(*Ulmus propinqua*)及楓樺等(*Betula costata*)在某些情况下亦有色木(*Acer mono*)水曲柳等(*Fraxinus mandshurica*)混生其中。該組森林之生产力一般都較紅松純林为低，其蓄积量很少有超过一公頃400立方米者。

Б. А. Ивашкевич 認為，在紅松的發育过程中，第V齡級的紅松林，即161—200年者，为成熟林。生長緩慢，为林分立木度之标准状态，在組成中紅松最多，达总蓄积的80—90%。俟紅松林达第VI齡級时(201—240年)，前代老齡林木乃大量死亡，林分立木度减小。臭松和闊叶树种乃大量生長。因此，Б. А. Ивашкевич 指出，第V齡級的紅松林几乎是紅松純林，其林相較之同一林段在第VII和第VIII齡級时的林相完全不同。在后者时常轉变为冷杉、云杉、紅松林或針闊混交林¹⁾。

在我們的調查中，由于未逐一地查定标准地上的林齡，故难以确切地确定其齡級，然而在小兴安嶺中的天然林多半都是过熟林。一般說来，小兴安嶺的天然林(紅松林)大致是符合 Б. А. Ивашкевич 的意見的。

因此，根据 Б. А. Ивашкевич 的意見，可以把闊叶树紅松林看做是紅松林發育过程中的成年阶段，在該阶段中闊叶树种、臭松、以及云杉在林分的組成中数量，因紅松之雕亡而增加。在此情况下，闊叶树紅松林应被認為是紅松純林的派生林。至少它也是和紅松純林有密切关系的²⁾。但我們認為地形条件对于森林組成有很大关系。

林下的下木相当發达，郁閉度动蕩于30—60%之間。种的組成除于紅松純林林冠下經常出現的几种以外，(例如：*Corylus mandshurica*, *Acer tegmentosum*, *Acer ukurunduense*, *Eleutherococcus senticosus*, *Lonicera chrysantha*, *Deutzia amurensis*)更出現了表征湿润条件的 *Sorbaria sorbifolia*。

在藤本植物中，*Actinidia kolomieta* 亦远較在紅松純林中發达。而在采伐迹地上(擇伐迹地)尤甚。

1) 2) Б. А. Ивашкевич: Девственные леса, особенности его строения и развития. "Лесное хозяйство и лесная промышленность" № 10, 11, 12. 1929 г.

草本植物也和純林組中者差異很大，表現濕潤條件的草類在下草的組成中占據着優勢地位。最常遇到的下草有：

Athyrium filix-foemina, *Dryopteris crassirhizoma*, *Adiantum pedatum*, *Filipendula palmata*, *Impatiens noli-Tangere*, *Urtica angustifolia*, *Carex palida*, *Aegopodium alpestre*, *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Chrysosplenium alternifolium* 等，生長茂盛，層次分明。其總蓋度在林冠下平均為 50%，在采伐迹地上則達 80—90%。

苔蘚植物被復層相當發育為該組森林的特征之一。最常見的種類有 *Rhitiadelphus triquetrus*, *Mnium* sp. 并於臭松干上常有 *Nekera pennata*，蓋度自 10% 以上至 80% 不等。

下面特別舉第二號和第六號標準地之記載為例，借以說明本組森林天然更新的情況。

第二號標準地位於伊春林區烏敏河森工局所屬向陽車間（勃利溝）西北約兩公里處，處於山坡下部之緩坡上，鄰着一條拖拉機集材道。坡向東南。坡度為 3°。表土甚為濕潤，排水不良。標準地為方形，面積 2500 平方米。

土壤系烏敏河山地生草弱度灰化土，地表濕潤，排水不良。

0—3 厘米，以多年生草本植物的枯葉為主要成分的枯枝落葉層，其間生有很厚的苔蘚層。

3—27 厘米，黑褐色、緊密、粘質壤土，有機質含量甚豐。分布有大量的植根。

27—51 厘米，棕褐色、礫質粘土。含石礫甚多。有灰化土痕迹，唯不太分明。漸次過渡為下層，界限不太清晰。

51—61 厘米，棕色帶灰、礫質粘土。有潛水存在。61 厘米以下為凍層。

該標準地上之林木已於 1954 年被采伐，采伐方式是徑級擇伐所謂“拔大毛”式的擇伐。采伐後施行拖拉機集材。未清理伐區，林地上倒木廢材縱橫，枝桠遍布，林內衛生情況不佳。由於原始林相不佳，“優材”較少，故采伐的強度亦較輕，殘存林木多生長不良甚至有病腐者。殘存林的樹種組成為 3 魚鱗松、3 楓樺、2 紅松、1 籽楸、1 臭松。平均直徑為 21.6 厘米。殘余蓄積合計一公頃為 123 立方米。殘林之郁閉度為 0.4—0.5。

根據調查伐根，并與殘存林木一併計算的結果，約可確定該林分之原始林相為

以紅松为主的針闊混交林。其組成应为 5 紅松、2 魚鱗松、1 楓樺、1 臭松、1 籽楸、林分平均胸徑为 25.4 厘米，蓄积合一公頃 240 立方米。郁閉度約 0.8—0.9。

下木分布不太均匀，在树冠下者發育孱弱，而在伐根附近的林穴处則生長甚为茂盛。就其高度观之可分为二層：第一層平均高度 3—5 米其組成及多度为：Cop² (gr)...*Acer ukurunduense*; Cop¹ (gr)...*Corylus mandshurica*; Sol...*Acer tegmentosum*, *Ligustrina amurensis*, *Alnus hirsuta*. 第二層高約 10 米，种的組成及多度为：Sp...*Betula costata*, *Abies nephrolepis*, *Sorbaria sorbifolia*; Sol...*Lonicera chrysantha*, *Ribes mandshuricum*, *Berberis amurensis*, *Grossularia burejensis*, *Eleutherococcus senticosus*, *Rosa acicularis*, *Philadelphus mandshuricus*, *Deutzia amurensis*, *Pinus koraiensis*, *Picea jezoensis* 全下木之总郁閉度为 60%。

在这里藤本植物只有 *Actinidia kolonikta*，其多度不多，高二米許，最高者可达三米，生長旺盛，紅松幼树及灌木多被其攀折。

草本植物層次極其分明，以 *Athyrium* 为最多，生長十分旺盛。各种依其生物学特性各自选择其适地而生。可分为三个亞層，第一層高 60 厘米，以蕨类为主要組成部分；第二層高 40 厘米 *Brachybotrys paridiformis* 居于优势地位；第三層高 10—15 厘米，皆系蔭性条件下所固有的种。各層交錯重叠，完全复盖了地面。其总盖度为 95% 左右。

下草的种的組成及各个种的多度如下：

第一層：Cop³ (Soc.)...*Athyrium* sp.; Sol. (gr)...*Athyrium filix-foemina*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Calamagrostis Longsdorfii* (Soc.), *Milium effusum*, *Cacalia hastata*, *Cacalia auriculata* var. *Ochotensis*, *Filipendula nuda*, *Polemonium liniflorum*, *Festuca extramorientalis*, *Aruncus asiaticus*, *Aquilegia* sp.;

第二層：Cop² (Soc.)...*Brachybotrys paridiformis*; Cop¹ (Soc.)...*Carex* sp. (寬叶黑穗); Sp...*Lamium album*, *Filipendula palmata*, *Trigonotis radicans*, *Smilacina dahurica*, Sol...*Carex nuda*, *Dentaria leucantha*, *Saussurea grandifolia*, *Veratrum* sp., *Saussurea* sp., *Carex Palida*, *Carex ussuriensis*, *Caltha palustris*;

第三層：Cop¹ (Soc.)...*Aegopodium alpestre*; Sp...*Oxalis acetosella*, *Majenthenum bifolium*; Sol... *Equisetum sylvaticum*, *Galium dahuricum*, *Impatiens noli-tangere*, *Carex caritrichos*, *Mitella nuda*, *Trientalis europaea*, *Luzula multi-*

flora; Sol. (Soc.)...*Orchis cyclochila*, *Chrysosplenium ramosum*.

苔蘚植物很發達,主要是 *Rhitiadiadelphus triquetrus*, 着生于稍突起之地面上;其次則有 *Hylocomium proliferum*, *Thuidium Philiberti*, *Uluuacium dendroides*, 等。于局部低湿地則有 *Mnium* sp. 等生長。平均高度約 5—6 厘米,生于草本植物層下方之裸露地面上或草本植物之間的倒木上,構成很厚的苔蘚層。此外,魚鱗松、臭松自干莖至樹冠皆懸有 *Leucodon pendulus*, 樹干上并常見到有 *Nekera pennata*, 苔蘚層的總蓋度可達 80%。

林地的更新情況尚稱滿意,合計一公頃有 8881 株苗木。幼樹之組成為 5 楓樺、4 臭松、1 紅松和魚鱗松,外有個別幾株籽櫟之幼樹。幼樹的高度分布則以 10 厘米以下者居多,0—10 厘米之幼樹占總株數的 47.7%,約為全數之半,10—70 厘米者占全株數的 25.4%,70—200 厘米者占 19.6%,200 厘米以上者最少,僅占 7.5%。幼苗幼樹分布不均勻,“立木狀況”為 45%。幼苗中 10 厘米以下者皆為當年生者(未滿一年),而 10 厘米以上之針葉樹幼樹則皆系前更的幼樹,其年齡自 5—25 年生不等。必須指出,在該林地上楓樺之幼樹儘管數量很多,合一公頃有 4482 株,占幼樹總株數 50.5%,然而其中多系一年生者占楓樺幼樹總數(4482)的 80%,并且多以密行的形式叢生于已腐和半腐的倒木上,因此雖然今天看來楓樺在幼樹組成中占據優勢,但亦不能就此而得出結論,認為將來形成之新林仍依楓樺為優勢樹種。恰恰相反,我們認為在將來的新林中楓樺仍只能是次弱的組成部分,而現在存留于標準地上之臭松幼樹却將以優占者的姿態出現于新林中,但為時不久,也將變為站杆。

根據評定更新效果的原則計算保證更新有效的幼苗和幼樹的數量,則該林地上的有效苗木一公頃為 3037 株。因此對該林地上天然更新的效果的正確評價應該是“更新尚佳”。

為了加強幼樹之生長和發育,應該不容遲緩地要改善林內的衛生狀況。

採伐并運出病腐木。當採伐林地上現有的殘存林木時,應切實注意保護現存的幼樹。

第六號標準地,系 1954 年 6 月 24 日所設,位于伊春林區烏敏河森工局所屬的向陽車間(勃利溝)東面約 3 公里處之山腹台地上,標準地為方形,面積 2500 平方米,地形平坦,僅由于樹干根和已腐倒木形成若干小的起伏。坡向東南,坡度 2°。標

准地之上方紧連一生有紅松純林之“抱山脚”下則为一小徑，更下則地形陡变急向下傾斜，生長杂草灌木等。

土壤为烏敏河山地生草中度灰化土，表土很湿，排水不良。

0—4 厘米，枯枝落叶層，多为多年生草本植物之殘骸。尙未分解，疏松，通气良好。

4—40 厘米，褐黑色，粘壤土。有机質含量甚丰，但多未充分分解。甚湿润，上部較疏松，易碎。下部稍紧，單粒構造，与次一層界限不明。

40—51 厘米，灰棕色粘壤土。紧密粘重，全部被潛水侵沒。

51—68 厘米，灰棕色粘壤土，含多量石礫。68 厘米以下系尙未融解之冻土層。

根据調查殘存立木及伐根，确定該林地在采伐前之林相亦为以紅松为主的針闊叶混交林。林分之乔木树种組成是：7 紅松、1 臭松、1 楓樺、1 魚鱗松、此外尙有極少的水曲柳，紅皮臭及裂叶榆混生其間。郁閉度为 0.7—0.8，林分平均直徑为 33.7 厘米，总蓄积为一公頃 359 立方米。

1950 年前后进行了“拔大毛”式的采伐，用堆枝清理法清理过林場，但清理得很不徹底。現在在林地上仍遺留有未运出之陈件子。倒木很多，枝桠堆亦多未腐朽。枝桠廢材約复盖了林地的 1—2/10。

殘存林木很稀疏，总郁閉度不超过 0.3，立枯木很多，但不論是就胸徑，树高，抑就其年齡来看，都显然不是一个世代。第一層之树种組成为 4 紅松、2 楓樺、1 魚鱗松、1 水曲柳、1 紅皮臭、1 裂叶榆及臭松，第一層殘存林木之平均直徑为 30.4 厘米。蓄积一公頃为 108 立方米，經查数伐根之年齡，确定紅松之年齡为 244 年。第二層的树种組成为 6 臭松、1 魚鱗松、1 春榆、1 紅皮臭、1 籽櫟及色木（按株数計），計一公頃为 136 株。其平均直徑为 14.4 米，高可达 11—13 米。

林地上完全沒有可供保証天然下种更新之母树。

下木之郁閉度为 0.4—4.5。分布頗不均匀。第一層主要为胡榛子，高达 1.8 米。第二層則是刺五加居于优势，高达 1.2 米。在更湿的地方則出現群叢狀的山高粮条子。其种的組成及聚生多度分別为：

第一層：Cop²(gr)—*Corylus mandshurica*, Sol.—*Padus asiaticus*, *Acer tegmentosum*。

第二層：Cop¹(gr)*Eleutherococcus senticosus*; Sp.—*Lonicera chrysantha*, *Sor-*

baria sorbifolia, *Fraxinus mandshurica*; Sol.—*Philadelphus mandshuricus*, *Deutzia amurensis*, *Ribes mandshuricum*, *Acer ukurunduense*, *Ligustrina amurensis*, *Grossularia burejensis*, *Acer mono*, *Betula costata*, *Abies nephrolepsis*, *Betula platyphylla*, *Rubus Sachalinensis*, *Populus Davidiana*; Un. ... *Rosa acicularis* *Evo-nymus pauciflora*, *Ulmus propinqua*, *Salix raddeana*.

草本植物盖被达 95% 强，密度極大。其分布情况因地形起伏，土壤干湿程度及乔木和下木之郁閉度情况而异。

在排水稍好而有适当郁閉的情况下，*Brachybotrys paridiformis*, *Aegopodium alpestre* 甚多，而 *Aegopodium alpestre* 生長很好（开花）。在开闊地之水溝处，*Filipendula palmata* 則代之而起，或有些 *Carex* 混生其間，枝梗堆积較多且在湿润的地方，則成片的出現了 *Urtica angustifolia*，在排水更好的地方，則出現了大量的 *Dryopteris*, *Athyrium* 其中虽亦有少量 *Aegopodium alpestre* 混生，但处于下層，不能开花，仅借地下莖来繁殖。

就各种草本植物之生育情况观之，其中主要的几种走莖植物都在急烈的互相竞争。从生态和健康的状况来看 *Brachybotrys paridiformis* 和 *Aegopodium* 是在林冠疏开后首先發展起来的走莖植物，随着土壤稍变干，則該二种走莖植物將为 *Carex palida* 更替，在土壤变湿润的条件下則該二种植物將分別为喜湿而高大的 *Urtica angustifolia* 和 *Filipendula palmata* 所代替，而且最終之归宿則將是以适应性較大的 *Carex palida* 形成一单独群落。走莖植物相互竞争，相互更替的结果，必不可免地將在表土層中形成一層很厚很密的用地下莖編織的網。無疑地這將造成非常不利于后更幼苗出現的条件。

下草植物的各層組成及聚生多度分列于次：

第一層，平均高度 80 厘米。Cop²...*Filipendula palmata*; Cop¹ *Athyrium* sp. *Urtica angustifolia*; (Soc.) Sp³...*Carex palida*; Sol. ... *Cacalia hastata*, *Thalictrum contortum*, *Polemonium liniflorum*, *Festuca extrimiorientalis*, *Cacalia auriculata* var. *ochotensis*, *Millium effisum*, *Athyrium filix-fomina*, *Dryopteris crassirrhizoma*, *Valeriana nipponica*, *Veratrum dahuricum*, *Calamagrostis Longsdorffii* (Soc.) *Saussurea* sp., *Adiantum pedatum*; Un. ... *Vicia* sp., *Angelica dahurica*, *Cirsium pendulum*, *Aconitum* sp.

第二層, 平均高 35 厘米。Cop¹(Soc.)...*Brachybotrys paridiformis*, *Aegopodium alpestre*; Sp...*Carex* sp.; Sol...*Lamium album*, *Smilacina dahurica*, *Carex uda*, *Galium dahuricum*, *Saussurea grandifolia*, *Melia nutans*, *Dryopteris* sp.; Un. *Dentaria leucantha*.

第三層, 平均高 10 厘米, Sp.(Soc.)...*Trigonotis radicans*; Sol...*Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*; *Impatiens noli-tangere*, *Chrysosplenium tracky-schermum*.

苔蘚植物較多, 常在倒木上, 地面杂草下或伐根周圍發現之。主要的种計有: *Climacium dendroides*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Thuidium Philiberti*; 局部水湿地則生有 *Mniuns* sp. 在魚鱗松、紅皮臭、臭松和紅松的樹干上則常見有 *Nekera penata* 并在魚鱗松和紅皮臭及臭松樹冠上懸有 *Leucodon pendulus*, 但數量不多, 苔蘚層平均高度約 3—4 厘米, 蓋度則近于 30%。

林地上出現了 1950/公頃的幼樹, 其組成爲 3 臭松、3 水曲柳、2 色木、1 春榆、1 白樺, 在全標準地上只發現了一株當年生的紅松幼苗, 就其樹高分布來講尙爲滿意, 其“立木狀況”爲 42%。

幼樹多爲前更者, 其高度分布爲 0—10 厘米——2.6%, 10—70 厘米——5.1%, 70—200 厘米——71.8%, 200 厘米以上者——20.5%。

就其年齡看來, 水曲柳多系四年生者, 這就是說在森林被采伐的當年就已經發生了, 高皆可達 2 米。而臭松的年齡則絕大多數都在十七年生以上 (由 70—200 厘米高)。一年生或二、三年生的苗木則幾乎完全沒有。這些情況充分証明了, 自森林被采伐以後, 林地上的杂草如暴風雨般地發育生長和互相競爭的結果, 于采伐後的次年即已經完全占領了林地, 因之給後更幼樹和幼苗的出現造成極大的困難和嚴重的後果。因為在標準地上方迄今仍存在着未經采伐的原始林, 附近也生長着不少種子小而且易于飛散的樹種 (水曲柳、魚鱗松、臭松和松皮臭) 的母樹, 所以在該標準地上飛落種子是完全可能的, 然而在標準地內却幾乎完全沒有幼苗的出現。

幼樹中的臭松其高度多爲 1.5 米, 森林采伐了以後臭松幼樹的高度在生長上出現了這樣的情況, 在森林被采伐後的最初一、二年、其樹高的連年生長量驟然降低, 平均只有 5 厘米, 而自采伐 2 年以後, 其樹高生長量乃漸增加, 并大大地超過了

采伐前的連年生長量,至采伐后第4年的樹高連年生長量平均可達50厘米。約為采伐前一、二年的生長量的2倍。我們認為,這種現象是由于林冠突然疏開,森林環境發生了劇烈變化所致,當采伐時林地上生長的尚未擺脫雜草壓抑的幼樹(70厘米以下),在采伐后由于雜草的壓迫和競爭加強而瀕亡了,以致今天在林地上幾乎沒有70厘米以下的臭松前更幼樹。

根據計算的結果,一公頃上能夠確保更新的幼樹只有820株,其更新評價應為“更新不良”。

上述兩標準地有一共同的特點:即皆位於較平坦而濕潤的立地條件下,而在其林分的組成中,儘管紅松蓄積占了全面積的50—70% (即蓄積組成為5—7),然而就其株數組成觀之,則皆不超過總株數的30%, (即株數組成不超過3)。在另外一些也屬於該組森林的標準地上,林分的組成情況則為另一方式,紅松在林分中所占的成分,不論就株數論,抑或蓄積而論,皆超過60%,且二者約略相等。對於這個問題的解釋,我們同意 Н. В. Дылис и Л. Б. Виппер 的意見,《因此,這些樹林是完全有規律的,紅松既是統治者,又是林分的闊葉樹部分的從屬者。紅松和闊葉樹種的相互關係皆取決於環境條件,尤其是受制於土壤的濕度,在一種情況下土壤濕度使紅松占優勢,在另一種情形下則是闊葉樹種占優勢,在第三種情況下它們在林分中則保持相當均衡的狀態。這種規律性也從屬於闊葉樹種和紅松在多少是一致的森林地段內部的分布;紅松群落多是与良好的,因而亦是較干燥的微域地形因子同時發生;而闊葉樹種則相反,在平坦的和低窪的地面上密度變大,那里的土壤較在小的隆起部分更為濕潤,即便是短時期的也好。》¹⁾。

鑒於闊葉樹紅松林的上述組成和立地關係的特性,下面我們將再引用一、二標準地的資料加以說明此問題,將被引用的標準地,不論在其立地條件方面,或在其樹種組成方面,都有別於前面所引用的兩塊標準地。

第二十三號標準地系1954年7月29日設置,位於帶嶺凉水溝第二伐木場東北二公里處,山坡中腹部,坡度15°,坡向東北。標準地方形,面積為2500平方米,林內衛生情況較好,罕見病腐木,立枯木和倒木,未經過任何破壞及采伐。

土壤系帶嶺山地生草弱度灰化土,表層濕潤,排水良好。

1) Н. В. Дылис и Л. Б. Виппер: Леса западного склона Среднего Сихотэ-Алиня стр. 96, 1953 г. Москва.

0—4厘米, 枯枝闊叶層、湿润、半腐解、由松針及落叶和灌木下草等的殘骸構成。

4—19 厘米, 深褐色, 含大量已腐有机質, 壤土、疏松、植根很多, pH6.5。

19—25 厘米, 黑褐色、粒狀結構、壤土、疏松、木本植物的根系貫穿其中。

25—46 厘米, 棕色, 砂壤土, 無結構, 疏松易碎散, 几乎沒有植根, pH4.6。

46—69 厘米, 棕黃色, 礫質壤土, 無結構, 無植根。

該土壤系在花崗岩的風化物上形成的。

在林分中, 不論是就株数言, 抑就蓄积言, 都是紅松最多。其組成为: 6 紅松、3 籽楸、1 色木、裂叶榆及臭松等。其株数组成为: 5 紅松、2 籽楸、2 色木、1 臭松、紅皮臭及其他闊叶树。林分之各測树学因子为: 林分平均胸高直徑—34 厘米, 每公頃总蓄积量 374 立方米, 郁閉度—0.9, 每公頃的立木株数—372 株, 林分高24米, 紅松的年齡为 181 年。

該林分迄今未遭受破坏, 林內衛生情况較好。

下木疏散, 生長良好, 各适应其最适地形而生長, 主要的种及其聚生多度如下, 第一層, 高达 2.5 米, 主要的种計有:

Sp²...*Corylus mandshurica*; Un...*Acer ukurunduense*; *Acer tegmentosum*, *Sambucus Buergeriana*, *Sorbaria sorbifolia*。

第二層, 高約 0.8 米, Cop²...*Deutzia amurensis*; Sp²...*Eleutherococcus senticosus*; Sol...*Grossularia burejensis*; Un...*Berberis amurensis*, *Philadelphus mandshuricus*。

藤本植物很少, 只有个别的 *Schizandra chinensis*, *Vitis amurensis*, *Actinidia kolomicta*, 生長頗不茂盛。下木之总郁閉度約为 40% 强。

下草亦不繁茂, 約可分为二層, 第一層高 40—60 厘米, 主要的种計有 Cop²...*Impatiens noli-tangere*; Sp...*Adiantum pendatum*, *Urtica angustifolia*, *Urtica lactivirens*; Sol...*Filipendula palmata*; *Galium dahuricum*, *Carex ussuriensis*, *Oxalis acetosella*, *Chrysosplenium trachysperum*, *Spiraea* sp.。

苔蘚植物为数不多, 只在陰暗湿度大的地方, 才出現 *Climacium dendroides* 高約 2—3 厘米。

在該标准地中的天然更新情况, 也像在紅松純林中的天然更新一样, 幼树中以一年生者为最多, 而其数量以及“立木狀況”都是不令人滿意的。

在該标准地中 100 平方米的实查面积上只發現了 82 株幼苗和幼树，也就是說，合一公頃有 8200 株。其中紅松占总株数的 77%，籽櫟的幼树占 18.2%，色木和紅皮臭則占各总株数的 2.4%。

幼苗和幼树的分布情况亦頗不均匀，“立木狀況”仅达 34%。

幼苗和幼树的树高分布情况是：0—10 厘米——6600 株/公頃，即 80.5%，10—70 厘米——1200 株/公頃，14.6%，70—200 厘米——400 株/公頃，4.9%，沒有 200 厘米以上者。从上列数字看出，林地上所出現的幼树和幼苗絕大多数都是一年生的，而紅松則完全是一年生者，其中并有 1200 株/公頃，幼苗已因被压而死亡或頻于死亡。因此在該林地上能确定保証更新的幼树和幼苗，一公頃上只有 1462 株。所以我們認為該林的更新情况是“更新不良”。

第八号标准地設于伊春林区烏敏河森工局对面大山上，位于山坡中部稍上，坡向正东，坡度 16°。标准地面积为 2500 平方米，方形。調查日期是 1954 年 6 月 27 日。

土壤系烏敏河山地生草弱度灰化土，排水良好，表土湿润。地面略有起伏。

0—4 厘米，主要是由榆、櫟等潤叶树之落叶和草本植物之殘骸，所構成的死地被物層，分解不良或未分解。

4—29 厘米，黑褐色、松软、粘質壤土、易碎、有机質含量甚丰，树木根系貫穿于全層。

29—43 厘米，棕色、微帶灰色之痕迹，砂質粘土，坚实紧密，植根稀少，局部混有大石礫。

43 厘米以下大石塊甚多，故未繼續向下采取剖面。

該林地之原始林相应为闊叶树紅松林，由于遭到了不止一次的砍伐，故今天看来已轉变成了紅松闊叶林，根据調查伐根和殘存林木，推定該林原始林相的一些測树学上的因子如下：組成——4 紅松、2 裂叶榆、1 籽櫟、1 楓樺、2 山楊、云杉、色木和臭松。林分平均胸高直徑——36.0 厘米，林分高 24 米，一公頃上的蓄积量——226 立方米，郁閉度——0.8 左右。

殘存林木之特征：第一層組成为 3 紅松、3 裂叶榆、1 籽櫟、1 楓樺、1 色木、1 紅皮臭和山楊。平均直徑——33.8 厘米，蓄积一公頃 159 立方米。第二層之組成（按株数計）为：5 臭松、2 紅松、1 魚鱗松、1 紅皮臭、1 裂叶榆、一公頃計有 48 株，其平均直徑为 13.8 厘米，蓄积为一公頃 5.2 立方米，全林的总郁閉度为 0.6，总蓄积为

每公顷 164.2 立方米。

1950 年在該林地上进行了最近一次的择伐，蓄力集材，林地未进行清理，地上倒木及陈件子遗留很多，林内衛生情况不良，几乎在殘存木中找不出合标准的母树。

下木不太發达，郁閉度約为 50%，可分为二層，第一層高 3.5—5 米，其組成及多度为：Cop²(gr)...*Corylus mandshurica*；Sp³...*Acer ukurunduense*；Sol...*Acer tegmentosum* 等。第二層高 1.0—2 米，种类很多，其名称及多度为：Cop¹...*Eleutherococcus senticosus*；Sp...*Lonicera chrysantha*；Sol...*Sorbaria sorbifolia*，*Ribes mandshuricum*，*Sambucus buregeriana*，*Rosa acicularis*，*Philadelphus mandshuricus*，*Ligustrina amurensis*，*Alaria mandshurica*，*Deutzia amurensis*，*Grossularia burejensis*；Un...*Picea jezoensis* 等。

藤本植物生長非常旺盛 *Actinidia kolomicla* 最多，高达 5 米以上，*Vitis amurensis* 次之。藤本植物纏繞在灌木上形成很大的难以通行的灌叢，占地約及 20% 强。

草本植物随地皆是，生長茂盛，在疏开林冠处 *Carex pilosa* 占优势，在西側因集材而形成的淺溝中則主要是 *Impatiens noli-tangere*，*Aegopodium alpestre*。蕨类植物則完全占据了有适当郁閉的地方，在灌叢中間主要生長着 *Urtica angustifolia*，*Urtica laetivirens*。就整体的生長情况来看，小叶芹 (*Aegopodium alpestre*) 有被 *Carex pilosa* 更替之趋势。

草本植物可分三層，各層之高度依次为 80 厘米，30 厘米和 10 厘米。总盖度为 94%，各層之組成及聚生多度如下：第一層 Cop¹(Soc.)...*Carex pilosa*，*Urtica angustifolia*；Sp...*Athyrium* sp.；Sol...*Dryopteris crassirhizoma*，*Dentaria leucantha*，*Millium effesum*，*Lanum album*，*Urtica laetivirens*，*Artemisia selen-gensis*，*Adiantum pendatum*，*Cacalia auriculata* var. *ochotensis*，*Carex* sp.，*Thalictrum sibirica*，*Cacalia hastata*，*Saussurea grandifolia*，*Aconitum* sp.，*Chelidonium majus* 等。

第二層，Sp³...*Impatiens noli-tangere*，*Aegopodium alpestre*；Sol...*Carex* sp. 等。

第三層，Sol...*Adoxa monschatellina* (Soc.)，*Chrysosplenium trackyspermum* 等。

苔蘚類植物極少, 仅于倒木看到有少許。

在标准地上 200 平方米的实查面积內發現了 26 株幼树, 即合一公頃 1300 株幼树, 幼树的組成是山楊——80.8%, 裂叶榆——15.4%, 臭松——3.8%。

幼树的树高分布是: 0—10 厘米——0, 10—17 厘米——19.2%, 70—200 厘米——61.5%, 200 厘米以上——19.3%。

幼树的年齡, 山楊和裂叶榆多系 2—4 年生者, 也就是說在最近一次采伐后才出現的, 臭松則是 15 年生之前生树, 高达 3 米。此外尙有个别的已超过第一齡級, 高达 4—5 米的紅松和云杉幼树。

幼树分布不均匀, 林地上完全沒有 10 厘米以下的新生幼苗、显然沒有新生幼苗出現是因为杂草叢生所致, 而幼树分布不均匀, 則是因为山楊等喜光闊叶树只成叢地出現在伐去立木的地方。

闊叶树紅松林天然更新一般情况(8 个标准地平均資料)

树 种	幼树树高分布(厘米)				总计	百分比 (%)	相 应 年 齡			备 注
	0—10	10—70	70—200	200以上			10厘米	70厘米	200厘米	
<i>Abies nephrolepis</i>	162	162	249	60	633	12.6	4 (年)	19	25	仅在一标准地未發現
<i>Pinus koraiensis</i>	2125	13			2138	42.7	4	19		四标准地未發現
<i>Picea koyamai</i>	731	31	13	10	785	15.7	4	22	27	四标准地未發現
<i>Acer mono</i>	88	181			269	5.4	1	4	8	仅三标准地發現
<i>Tilia amurensis</i>		150	38	21	209	4.2	1	2	5	仅二标准地發現
<i>Picea jezoensis</i>	42	10	6	10	68	1.4	4	22	27	仅二标准地發現
<i>Betula costata</i>	443	108	31		585	11.6	1	2		仅二标准地發現
<i>Betula platyphylla</i>		19	44	6	69	1.4				仅二标准地發現
<i>Populus Davidiana</i>		19	88	25	132	2.6	1	2	4	仅在一标准地內發現
<i>Ulmus laciniata</i>		13	13		26	0.5				仅在一标准地內發現
<i>Fraxinus mandshurica</i>		6	38	19	63	1.3	1	5	12	仅在一标准地內發現
<i>Ulmus propinqua</i>			19	13	32	0.6				仅在一标准地內發現
总 計	3594	712	539	164	5009					
百 分 比 (%)	71.15	14.21	10.76	3.28		100.00				

平均“立木狀況”=33%; 保証更新的有效株数=1060 株(該表所載为一公頃的株数)

幼樹的“立木狀況”為 84%，對更新能起保證作用的幼樹，一公頃只有 442 株，因此我們認為該林地上更新不良或不足。

從上述各標準地的論述以及上面的表內所列举的數字可以看出，在闊葉樹紅松林中，天然更新的情況一般說來是不好的。

從表內可以看出，紅松幼苗和幼樹在幼苗幼樹的組成中在數量上起主要的作用，但由於其生長緩慢的特性而被迫處於從屬的地位。就現在的情況來看，在 2138 株/公頃的紅松幼樹中高度不及 10 厘米者，也就是說仍然處在草本植物壓抑下的幼樹或幼苗達到 2125 株，亦即占紅松幼樹的總數 99.4%，因此任其自然發展，紅松將遭致極悲慘的命運。

臭松幼樹在該組森林中出現的機會最大，並且其樹高分布亦較均勻，已經擺脫了雜草壓抑而獲得上長可能的幼樹，占其全數的 74.4%，並且也看到了臭松自林冠郁閉下暴露出來並適應新環境以後高生長急劇增加的情況，這些都證明臭松在未來的新林中將占據頗為重要的地位，尤其是在地勢平緩且土壤濕度較大的立地情況下，將成為新林中的主要針葉樹種的成分。

還必須指出，雖然在我們的標準地中僅有一塊地上出現了山楊幼樹，然而在該組森林的某些林分中是有個別山楊母樹的。我們不應輕視山楊在迹地天然更新方面的作用。因為它有很強的根萌性，一旦獲得了適宜的條件時就將如暴風雨般的生長起來。蘇聯農業科學博士 М. Е. Ткаченко 教授曾記載過：《山楊在濃密的林冠下將因光綫不足而很快的死亡，但非完全死亡，因為從根際處由休眠芽出現了新的枝條。此外，也時常自根的附屬芽生出新枝。因此被采伐的或死亡了的山楊的根部甚至在很密的林冠下都能長期地保存其生活力，並在該林分采伐以後形成極大量的根出芽蘖。當根的分布面大時，在一公頃林地上有 20—30 株山楊已足以使之在采伐後形成濃密的萌蘖發生的山楊幼林》。

因此可以斷言，在采伐以後，特別是在皆伐以後，必將通過一個闊葉樹某一樹種——最常發生的是山楊——的過渡性純林，或者出現小葉闊葉樹——山楊、樺樹——的過渡性的混交林。為了及早造成更有經濟價值的珍貴針葉樹為主的森林，應採用撫育措施使慢生性的針葉樹加速生長，以縮短此過渡性的闊葉純林或闊葉混交林期。

我們認為在坡度大於 10° 的斜坡立地上的闊葉樹紅松林可以採用紅松純林中

所採用的經營措施。對於處於地形平坦，土壤濕度更大，尤其是有土壤永凍層的立地上的闊葉樹紅松林，應於採伐後，特別是皆伐後實行排水的措施，否則將遭致迹地沼澤化或形成山地濕草原（踏頭甸子）的危險。

（三）云杉冷杉混交林及其更新

在我們的調查工作中，未把該組森林作為重點加以研究，故所收集的資料亦較少，因此很難對之做出更詳盡的論述，今僅就所見略做敘述如下：

本次調查所見到的云杉冷杉混交林或其中之一樹種的純林，就其垂直分布的範圍而言，幾乎無異於闊葉樹紅松林或紅松闊葉樹林，且二者恒相互間雜。在我們所調查的三塊云杉冷杉（臭松）林中，或位於小山崗的平坦頂部，或處於山腳下部平坦台地、或分布在山溪、河流兩側之平坦谷地，總之其共同特點在於，地勢平坦，坡度小，一般不超過 10° ，土壤粘且濕潤，排水不良，坡向則多是陰坡——西北——北——東北向。

或因地下水位較高，或因土層下部有永凍層，總之在土壤不太深的地方常常有滯水存在，灰化現象較紅松闊葉樹混交林者更為明顯。

林分之所以不同於闊葉紅松林者在於紅松在該組森林的組成中，不論就株數而言，抑或蓄積而論，皆不能超過 30%，云杉和臭冷杉為占絕對優勢。其次在闊葉樹紅松林中經常存在的混交者——籽楸和楓樺，在這裡則很少出現，或偶然出現一、二個別的植株。一般說來林冠郁閉度都很大，射入林下的陽光很少。

下木不太繁茂隨着林冠疏開而急劇發展。下木的種類也比較簡單，隨着林冠疏開乃有許多喜光喜濕的種侵入，出現如林冠下最習見的種計有：*Corylus mandshurica*, *Lonicera chrysantha*, *Ribes mandshuricum*, *Grossularia burejensis*, *Rosa acicularis*, *Sorbaria sorbifolia*, 平均郁閉度為 50%。

林冠下草本植物不多，主要是一些耐陰喜濕的種類，蓋度亦較小約 35—40%，在採伐迹地上則參加到下草中的植物的種類和蓋度都有顯著的增加，常見的植物種有：*Dryopteris crassirhizoma*, *Athyrium filix-femina*, *Smilacina* sp., *Oxalis acetosella*, *Thalictrum* sp. 等。

苔蘚植物層特別厚，種類特別繁多是云杉冷杉林的特點之一，蓋度達 90—100%，最常見的為有：*Rhitiidialephus*, *Hylacomium*, *Climacium*, *Mnium*, *Thui-*

dium 等屬植物。

我們將引用第七号和第二十九号标准地的記載，以說明該組森林及其更新的特性。

第七号标准地，設于 1954 年 6 月 25 日。位于伊春林区烏敏河森工局所屬的护林車間对面小山崗之平坦頂上。坡向正北，坡度 $1^{\circ}20'$ 。地势平坦仅在树干基部附近形成小的高低起伏。排水情况較好。已往曾經過采伐，标准地方形，面积 2500 平方米。

土壤系山地生草中度灰化土，相当湿润。我們在这里采取了剖面，其記載如下：

0—5 厘米，死地被物層，枯枝腐叶層主要是蕨类植物(其中主要是 *Athyrium*) 及多年生草本植物的殘骸。表面干枯未分解，下部近地表处則成半分解状态，蓄水能力甚大。

5—37 厘米，灰褐色，微帶黑色色彩。粘壤土。含水量多，粘紧不易碎。微团粒構造，有机質含量甚丰。植根多分布于該層中。

37—47 厘米，灰棕色，粘壤土，中含砂礫。紧密、不易碎，排水不良，植根很多。

47—51 厘米，灰棕色，礫質粘土。土內混有石塊，不易碎散。51 厘米以下即为永冻層。在 45 厘米处即已出現了滯留水。

此林已于 1950 年实行采伐，采伐方式是“拔大毛”式的擇伐。拖拉机集材，采伐后未清理伐区，地上倒木很多。殘存林木多为小徑級者，或有大徑之立木，亦多为生長不良或感染病害者。

殘存林相之立木組成为 6 紅松、2 山楊、1 魚鱗松、1 紅皮臭、臭松和少量的籽楸及楓樺。林分平均胸高直徑为 24.7 厘米。蓄积量合一公頃为 74.7 立方米，郁閉度約 0.3。

根据調查伐根的結果，可以推定該林分之原始林相之林木組成为：4 魚鱗松、2 臭松、3 紅松、1 山楊、紅皮臭、楓樺及籽楸。显然是当采伐时由于紅松徑級小而被保留下来，魚鱗云杉徑級大皆被采伐。故在殘存林相的組成中，紅松反占了主要成份。原始林相的林分直徑为 28.2 厘米，郁閉度为 0.8，总的蓄积則很低，一公頃只不过合 245 立方米。

自采伐以来，几年內下木的种类，特別是灌木的种类已显著地增多了。生長亦較繁茂，总的郁閉度約为 50%，下木的組成聚生多度及各層之高度如下：

第一層：平均高度為 3.0 米。組成及多度為：Cop²... *Acer ukurunduense*; Cop¹ (gr.)... *Corylus mandshurica*; Sp... *Populus Davidiana*; Sol... *Sorbus amurensis*, *Abies nephrolepis* (gr.); Un... *Alnus hirsuta*。

第二層：平均高度為 1.2 米。組成及多度為：Sp³... *Philadelphus mandshuricus*, *Elaeagnus argentea* (gr.), *Sorbaria sorbifolia*, *Ribes triste*, *Rosa acicularis*, Sol... *Ribes mandshuricum*, *Sambucus Buergerianum*, *Lonicera chrysantha*, *Acer tegmentosum*, *Grossularia burejensis*, *Betula costata*, *Betula platyphylla*, Un... *Padus Maackii*, *Ulmus laciniata*, *Viburnum pubinervi*。

藤本植物只有為數不多的 Sol... *Actinidia kolomicta* 生長不太旺盛。

草本植物以蕨類植物為最多，其中 *Athyrium* 占最優勢，以之構成下草層之景觀，生長正常，分布均勻。局部低濕地則形成片的 *Filipendula palmata*, *Calamagrostis Longsdorffii* 等植物已在逐漸侵入。草本植物之垂直結構甚為明顯，在蕨類植物之下主要是 *Aegopodium alpestre*, *Moehringia lateriflora*, *Urtica angustifolia* 等，目前仍是占絕對優勢，其他植物尚侵入不多，草本植物之組成及多度如次：

第一層，平均高度 70—80 厘米，生活力強，添加該層之種計有：Cop³(Soc)... *Athyrium* sp.; Sp.(gr.)... *Filipendula palmata*; Sol. (gr.)... *Cacalia auriculata* var. *ochotensis*, *Millium effusum*, *Thalictrum contortum*, *Athyrium filix-femina*, *Asperula komarovii*, *Festuca extrinorientalis*, *Polemonium liniflorum*, *Calamagrostis Longsdorffii*, *Filipendula nuda*, *Saussurea grandifolia*; Un... *Aruncus asiaticus*, *Valeriana alternifolia* 等。

第二層，高約 25—40 厘米，生活力較差，其組成為：Cop.(Soc.)... *Aegopodium alpestre*; Sp²(Soc.)... *Trigonotis radicans*, *Carex palida*; Sol... *Urtica angustifolia*, *Lamium album*(gr.), *Smilacina dahurica*; (gr.), *Dryopteris* sp., *Carex* sp. (gr.), *Carex callitrichos*(gr.); Un... *Carex ula* (gr.), *Equisetum silvaticum*, *Carex* sp., *Caltha palustris* 等。

第三層，種類較少，高 10 厘米，生活不太旺盛，其組成為：Sol... *Oxalis acetosella*, *Impatiens noli-tangere*, *Chrysosplenium* sp., *Trientalis europaea*。

草本植物層的總蓋度是 90%。

苔蘚植物數量很多，主要有 *Rhitiadelphus triguetrus*, *Ulimacium dendroides*,

Thuidium philibertii 等,生于倒木上和伐根周围。局部地上还维持原来采伐前的苔藓层。盖度达 25% 强。臭冷杉和鱼鳞云杉干上尚有 *Nekera penata*, 树冠上则悬有 *Leucodon pendulus*。

林地上的幼树皆已超脱了下草的压抑,生长情况一般说来可谓良好,其种的组成为 3 山杨、2 臭松、2 白桦、1 枫桦、1 鱼鳞松、1 红皮臭。由于山杨和白桦生长快,且有萌发力,故该林地的前途,将发展为山杨、白桦的混交林,而臭松和鱼鳞松则将成为林下的第二层林木,这是这些针叶树种生长慢的特性所注定的过程。因此我们认为该林采伐后,通过一个杨桦林阶段,将仍恢复原来的林相。

幼树的数量合一公顷为 3450 株,其树高分布为: 0—10 厘米——0%, 10—70 厘米——2.9%, 70—100 厘米——68.1%, 200 厘米以上——29%。幼树就年龄看来,山杨、白桦和枫桦都是森林采伐后,林冠疏开才出现的,平均年龄为二年生。臭冷杉和鱼鳞云杉等针叶幼树则系前更幼树。我们观察了一株云杉(可以代表一般情况的)幼树,从其近十年来的高生长连年生长量上看出,只在林冠初疏开时其高生长出现了钝化现象,而俟其适应了新环境后,其生产量则急剧增加,可达采伐前年生长量的三倍。

鱼鳞云杉 *Picea jezoensis* 幼树近十年的树高连年生长量

年 代	采 伐 前						采 伐 后					
	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	
生长量(厘米)	3.0	3.5	3.0	1.0	2.0	4.0	7.0	3.0	3.0	9.0	20.0	

幼树的分部尚称均匀,其“立木状况”达 46%,有效的幼树合一公顷有 1587 株,因为林地迄今未有完全空裸的地方,所以我们认为该林地的更新情况尚佳。

第二十九号标准地设于 1954 年 9 月 27 日,方形, 2500 平方米,位于岱岭凉水沟第二伐木场南约一公里处森铁东侧山坡之平地上。西北向,坡度 4°,地势平坦,未采伐,常有黑熊出没其间。

土壤系岱岭山下生草中度灰化土,粘壤质,湿润,土层相当厚排水良好。

两层林相:第一层之组成按蓄积计为 6 红皮云杉、3 臭冷杉、1 香杨(*Populus koreana*)及少量的白桦红松鱼鳞云杉和山杨。平均直径为 24.6 厘米,平均高 24 米,郁闭度 0.7,蓄积一公顷为 200 立方米。第二层的组成按株数计为 8 臭冷杉、

1 魚鱗云杉、1 赤楊和紅松。平均直徑為 10.4 厘米，高達 12—15 米，郁閉度 0.5，蓄積量一公頃計為 46.2 立方米。第三層林木中由於長期被壓，臭冷杉和云杉的立枯木（小徑級、平均 7 厘米）很多，約為活的立木數量的 $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{4}$ 。

全林蓄積為一公頃 247 立方米，總郁閉度 0.9，生產力相當低，第一層主林木的優勢年齡已達 VIII 至 IX 齡級。第二層林木也已進入第三齡級了（40—60 年）下木極稀疏，生活力中等，除個別植株外皆不超過 2.0 米。第一層由小喬木和毛榛（胡榛子）構成，高 2 米左右，第二層則主要是耐陰喜濕的小灌木。下木層的總郁閉度僅達 10%，其組成為：

第一層：Cop¹...*Corylus mandshurica*; Sp¹...*Padus asiatica*, Sol...*Rhamnus dahuricus* 等。

第二層：Sp³...*Lonicera chrysantha*; Sol...*Acer ukurunduense*, *Ribes mandshuricus*, *Grossularia buregensis*, *Eleutherococcus senticosus*, *Viburnum burejaticum*; Un...*Rubus sachalinensis*, *Rosa acicularis* 等，多生於郁閉破壞處。

下草植物亦不茂盛，主要是林下特有的耐陰喜濕草本植物。總蓋度 35—40%，植株生長多很疏散，其組成如下：

第一層，高 60—100 厘米，數量很少。Sol...*Thalictrum contortum*, *Cacalia hastata*, *Urtica angustifolia*, *Saussurea serrata*, *Dryopteris crassirhizoma*, *Aconitum* sp. 等。

第二層，平均高度 40 厘米，種亦很少。Cop¹...*Athyrium* sp.; Sp²...*Smilacina dahurica*; Sp¹...*Filipendula palmata*; Sol...*Dentaria leucantha*, *Vicia* sp., *Valeriana* sp., *Athyrium filix-femina* 等。

第三層，平均高度 10 厘米，為草本植物層的主要構成部分，數量最多 Cop²...*Mitella nuda*, *Oxalis acetosella*; Sp³...*Carex palida*; Sp¹...*Aegopodium alpestre*, Sol...*Carex ussuliensis* (gr.), *Chrysosplenium* sp., *Circaea* sp., *Carex* sp. 等。

苔蘚植物異常發達，平均厚度可達 5 厘米。蓋度達 90% 其種的組成及聚生多度為：Cop³(Soc.)...*Rhitiadiadelphus triquetrus*; Cop²...*Olinacium dendroides*, Sp...*Hylocomium proliferum*; Sp¹...*Mnium* sp.; Cop¹...*Thuidium philibertii* 等。

如此發達的苔蘚層，加以土壤水分充足或過剩以及林冠郁閉度大，都將造成種子發芽和幼苗生長的不利條件。

由于上述的不利条件,在这里幼苗出現的不多,并且完全没有幼树。

我們在該标准地內只發現了一公頃合計5000株一年生的幼苗,其中包含了900株因被压却而死的幼苗。在这些幼苗中完全是針叶树的幼苗,闊叶树幼苗所以未發生显然是和林冠的完全郁閉密切关系着的。根据生活着的幼苗計算其組成,其公式应为6紅松、4臭松和个别的紅皮云杉。所有这些幼苗,其高度都不超过10厘米。

幼苗的分布不均匀,其“立木狀況”为35%。对于保証林地更新來說,其有效幼苗的数量只有718株/公頃,因此我們認為該林在林冠下是尚未有更新現象的。

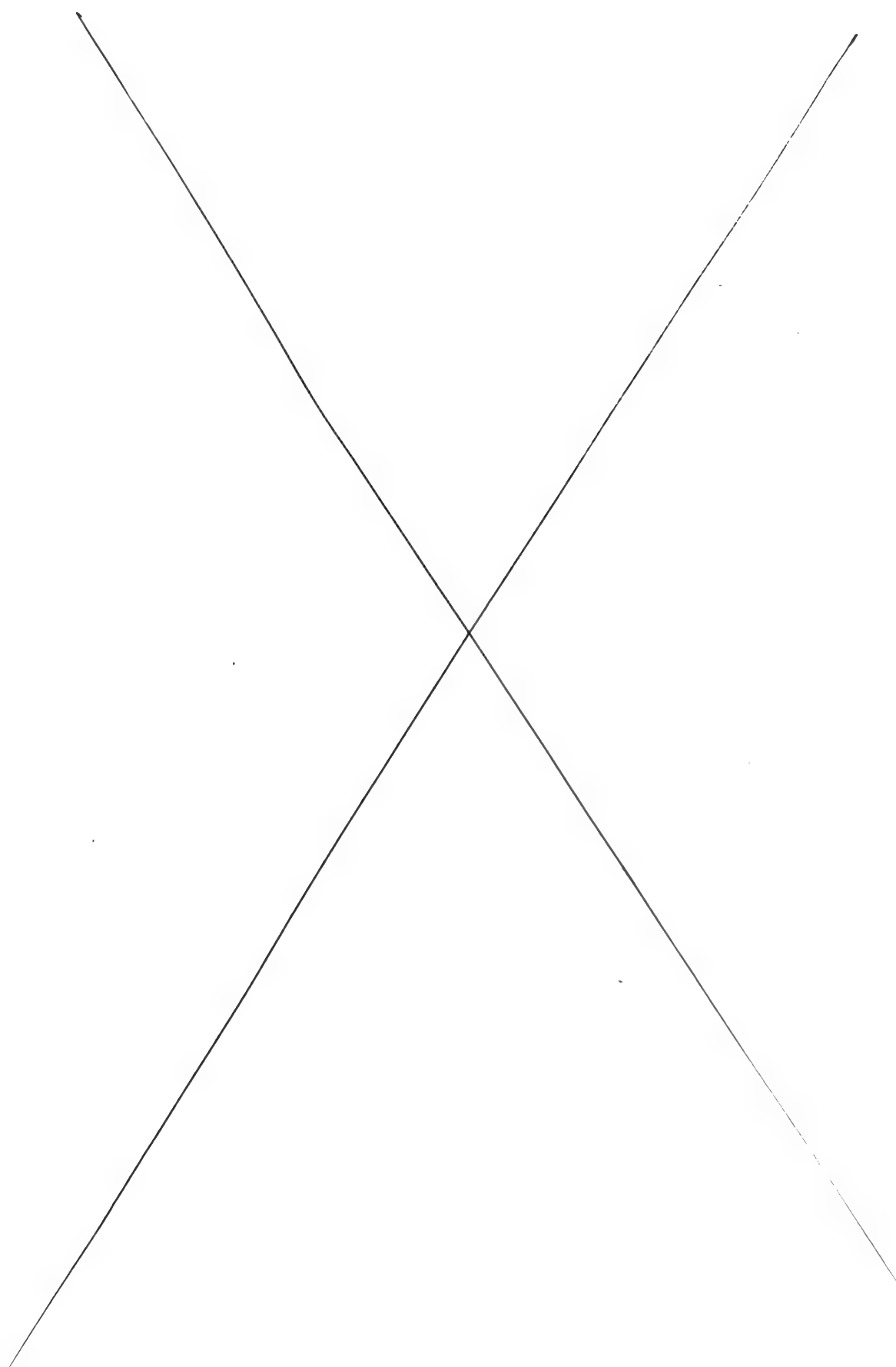
由上述的情况可以看出,在該类森林林冠下的更新情况是不良的,甚至完全没有更新。其所以出現这种情况,可以認為是林冠完全郁閉,林內透不过陽光,苔蘚層很厚,土壤水分充足或过剩,以致造成地温很低的条件所致。这种推想可以从第七号标准地森林經擇伐后前更幼树生長量激增和出現頗多的闊叶幼树得到証明,也可以从第二十九号和第三十号原始林下完全没有幼树,即使是幼苗也很少的情况找到依据。

在这种森林中实行皆伐作業是不适当的,因为第一,由于該类森林多位于平坦地形,且土壤下有冻土層,当把大量蒸騰土壤水分的林木完全伐除后,將有招致林地沼澤化的危險;其次由于沒有前更幼树以保証更新,在皆伐后要使之恢复为針叶林必得通过一个相当長期的闊叶林过渡阶段;第三,林分之第二層林木尚未达成熟齡,实行皆伐作業是不合乎經濟利用森林的原则的。

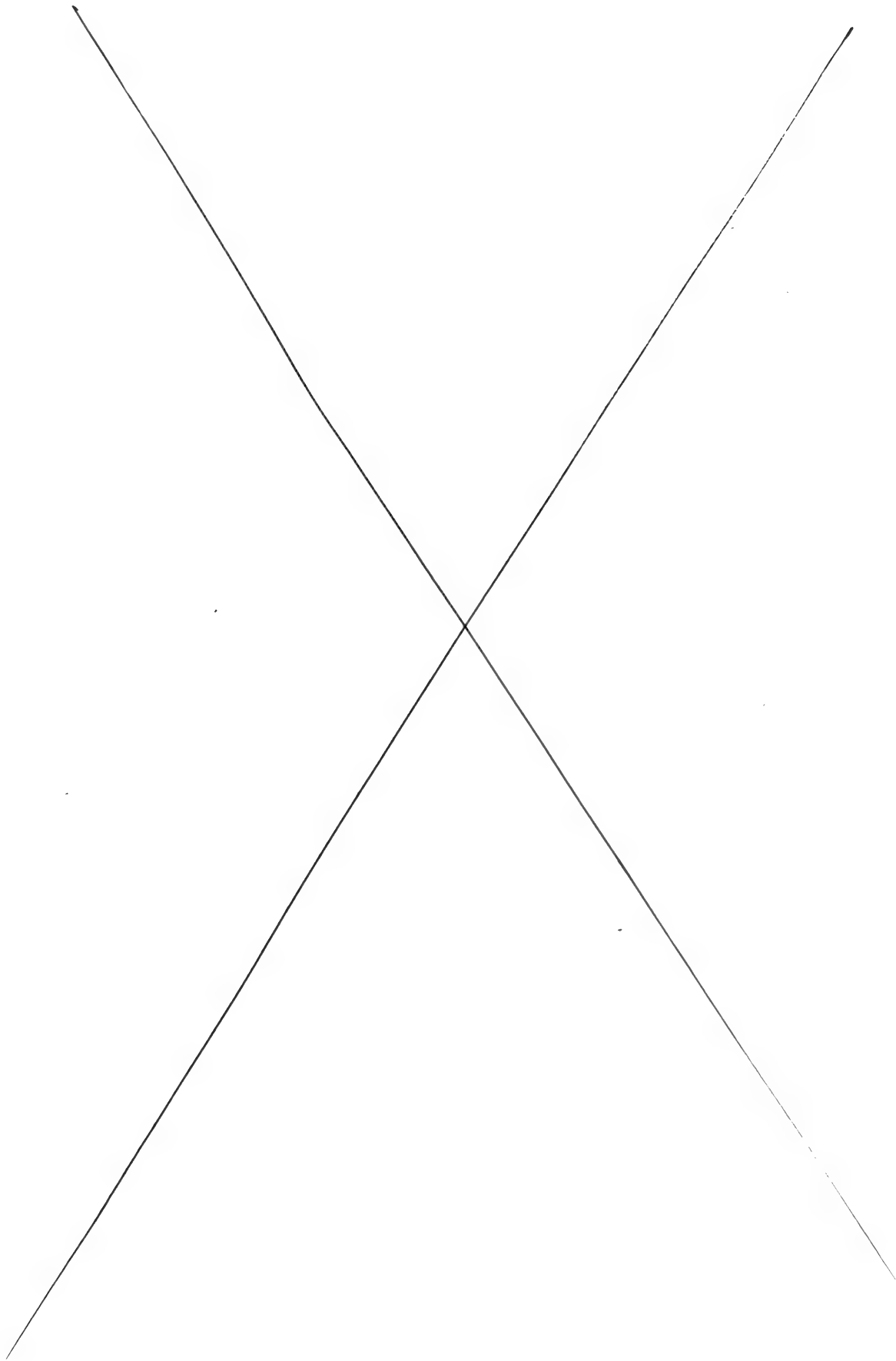
我們認為在該类森林中实行漸伐作業是較為合理的。因为該类森林之垂直結構一般都是二層林相,且皆以針叶树——臭冷杉云杉为优势树种,所以实行以林層为單位的皆伐也是較合适的,也就是說:伐掉已成熟第一層林木,保留現在的第二層林木,由于第一層林冠疏开,第二層林木將摆脱上層之压抑而获得上長的自由空間和获得更多陽光和土壤养分的条件,同时由于第二層林木存在使森林保持50—60%的郁閉,这样一方面改善了林內的光照和地温条件,有利于幼苗之發生。一方面也可以防止陽性闊叶树的侵入。

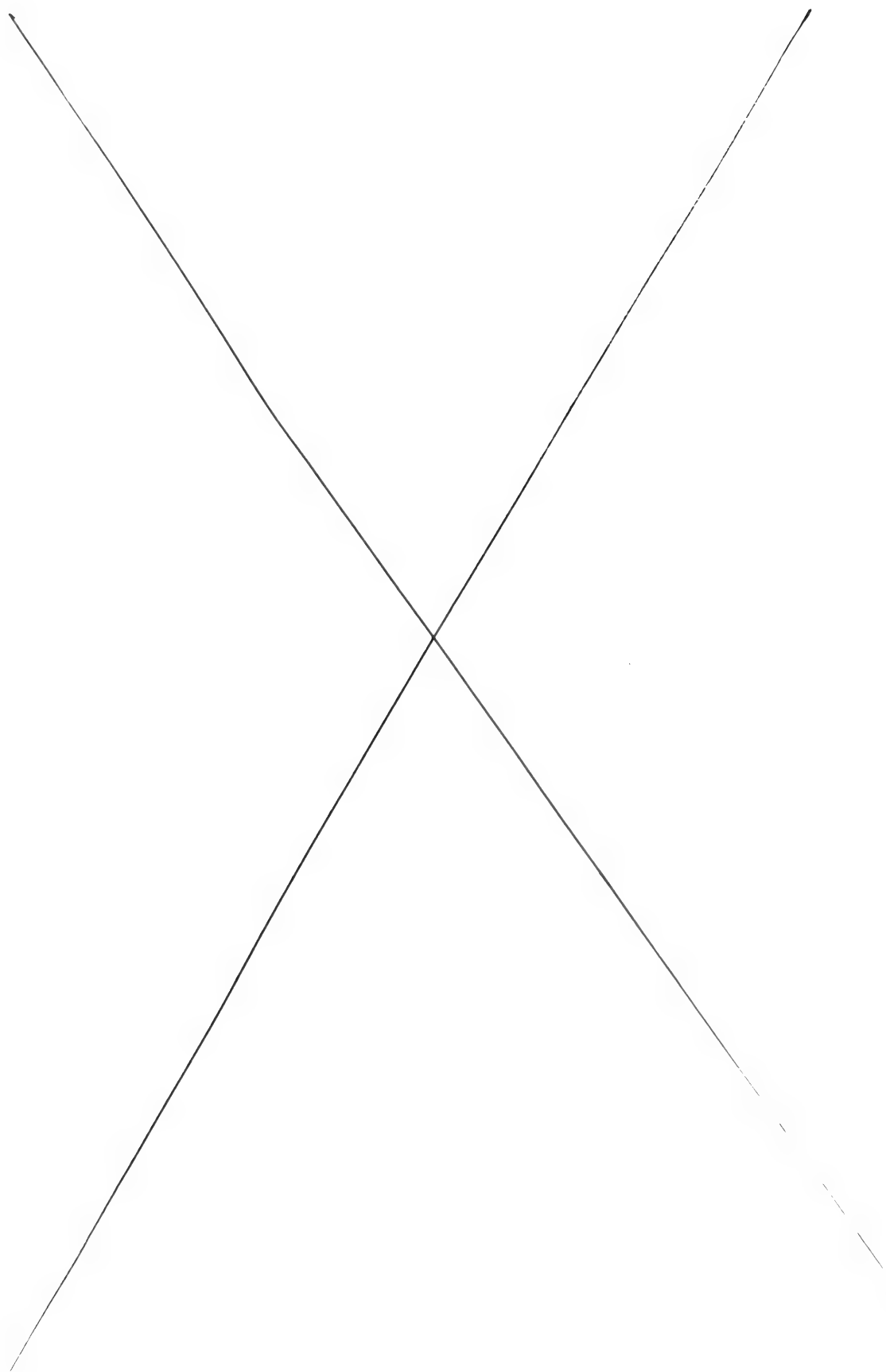
由上述看来,实行这样的采伐作業可以不通过闊叶树阶段而恢复为与原始林相类似的針叶树。

在擇伐或漸伐的迹地上实行清理伐区和局部整地——清理局部的苔蘚層以使土壤露出,將是促使幼苗發生的有效措施。









五. 我們的一些看法(代替初步結論)

(一) 紅松的主要生物学特性和其更新的規律性

(1) 紅松結实及其种子的特性

紅松不是年年丰富結实的, 倒底几年丰收一次, 到現在为止, 还没有可靠的論据。据一般材料的記載, 大約它的結实周期性是三年一次, 老乡的說法是五年二收。我們在草河口人工林觀察到紅松一連結实二年, 即在很多的同株树上見到有成熟的果实同时还有未成熟的幼果, 在帶嶺調查得知, 曾在 1946 年和 1952 年各丰收一次, 但是 53 年和 54 年和 55 年也都結实了。因此对于紅松結实的周期性目前是不能肯定的。

紅松結实量的情况, 尚未見到有关材料, 一般說来它不像二叶松类結实繁多。

至紅松何时开始結实: 有人說五十多年, 也有人說七、八十年才能結实。可是, 我們在草河口人工林中見到的仅二十多年即已开始結实了。天然林結实是要迟的多了。

这些問題我們正在調查研究中, 約二、三年后会有一个結果的。

又紅松球果成熟时很少自然脫落, 多由鼠类(灰鼠、花鼠等)攀下, 即或有时在成熟时期被風搖下也都被野猪、黑熊等寻食殆淨, 在林下从来未見到一个完整的良好种子的球果。

紅松的种子形大無翅, 又不能自行脫离球果, 且种子不經過促进处理經常二、三年不能發芽, 受此等等条件的限制, 使紅松在更新上造成一定的困难, 至于紅松天然林是如何更新的, 在以后更新規律性中再談。

(2) 紅松的耐陰性

紅松是一个喜陽性树种? 还是一个喜陰性树种? 到現在为止, 看法还不一致。

一部分人由于看到天然紅松幼苗和幼树都是發生和成長在其它林分以下的, 沒有看到过成片的紅松幼苗和幼树生育在全光之下, 因此有人認為紅松是一个近陰性的树种, 也有人說它是一个半陰性树种。在这个看法影响之下, 有人認為紅松

天然更新必須要經過一个更替現象，就是要在闊叶树混交林下或楊樺林下才能过渡出来一个紅松林。在人工造林方面，由于这个看法的影响，育苗必須給以長期的庇蔭，因此有所謂林間苗圃（实即林冠下苗圃）的試驗，（后經專家謝尔盖耶夫批判了）；在紅松造林时認為必須在有相当庇蔭的采伐迹地上植苗才能对紅松幼苗成活，生長有所保證，要在皆伐迹地上或在全光地区上造林，那是有一定困难的，同时必須采用五六年生能耐强光的大苗。

另一部分人的看法都認為紅松是一个陽性树种，它为什么不能在裸露的全光地区上出現大片的紅松幼林，是因为它的种子形大又無翅不能远飞所致，曾見到过在新的皆伐迹地上有紅松幼苗發生，在其上直播造林避免鼠害还可成長并其幼苗生長的情况比在林下者較為健壯（紅松防鼠直播試驗証明），同时使用一二年生幼苗在皆伐迹地上造林成活，生長均好。草河口的人工林比生長在林下的幼树好得多，一般在林冠下二十多年的紅松幼树高不过 2 米左右，徑約 4.3 厘米上下，而年齡相約的草河口人工造林的紅松，树高已达 18 米，胸徑已达 22.3 厘米且已开始結实。在这种观点的指导下，育苗时庇蔭只进行 2—3 周就行了，并主張在皆伐迹地上采用小苗造林。

我們的初步看法，認為紅松是一个半陰性树种，能耐一定的庇蔭，因它能在較密的（0.5—0.7）林冠下能較長时期的生長着，这就形成了它少能耐庇蔭的性質，因此它在育苗时給以短时期的庇蔭是有利的；在疏林（疏度在 0.3 以下）中补植是可以采用紅松的。

在苏联的有关文献中認為紅松在幼壯林时期是需要庇蔭的，如 A. B. 阿里濱斯基著的乔木树种改良法一書中即說紅松能耐庇蔭到 80—140 年，A. A. 斯托罗格認為紅松在幼壯林时能耐受闊叶树的中度庇蔭，随年齡的增加而对光的需要亦增加。还有的材料指出疏密度在 0.7—0.8 时，紅松幼树可以活到 40—50 年。这种事实我們也觀察到了。

这是营造紅松林的一个关键性問題，对于采伐更新方法等生产实践上都有着指导意义，必須把这个問題弄个清楚。因此我們認為这个問題还需作进一步的观察研究。

（3）紅松天然更新的規律性

紅松純林（組成 8—10）或以紅松为主的混交林（組成 6—8）不論它的分布面积

或蓄积,在小兴安嶺林区中都占着絕對优势的地位,有人說:一提到小兴安嶺的森林,就联想到紅松林,这是很恰当的说法。因此了解紅松天然更新規律性和如何保証紅松更新是很必要的。

在談紅松結实和种子特性中已經說过,紅松更新是有一定困难的,那么这些紅松林分是由那里来的?又是如何生成?这是很值得研究的問題,我們初步观察到的情况,在小兴安嶺沒有看到沒有上層林冠的成片的紅松幼壯林,所見到的紅松幼壯林都是在山楊白樺林下或是在針闊混交林下生長起来的,它逐漸地代替了楊樺林或混交林中的一部分树种而形成了以紅松为优势树种的林分。

在紅松林下或以紅松为主的混交林下只看到有紅松一年生的幼苗出現,而很少見到幼树,例如第 26 号标准地在一公頃上紅松幼苗約有 2400 株,多为叢生狀的生長不良的一年生幼苗,仅有一株三年生的幼树。又如第 29 号标准地在一公頃上也有 2000 多株幼苗,全部为一年生的,并已枯死 900 株,活的生長也不健壯,几均未生出本叶,这說明在紅松林下不是沒有幼苗,而是不能生成幼树,主要的原因是庇蔭度过大使幼苗發育不能健壯所造成的。三島超說是因土壤过酸的影响¹⁾,我們認為即然在落叶松林下 pH 4.8 仍有紅松幼树生存就不是土壤过酸性的影响。由于紅松不能在自己的庇蔭很大的林下生長,于是就慢慢地为耐庇蔭較大的云杉或冷杉(暫时的,因它很快就枯死了)所代替了。

因此要使珍貴的紅松能不断的發生天然更新,那就需要以人力的輔助采用合理的采伐方式和經營措施,以造成适合于幼树生長發育的良好条件。

在楊、樺林中沒有紅松母树存在,那么它的种子是怎样来的?根据我們观察認為:主要是鼠类搬来的,但究竟是怎样的搬法,为什么要向楊、樺林下搬这种子,这个問題尚需深入的研究,目前作不出結論。

目前观察的情形,在沒有紅松母树的云杉、冷杉林中,因为灰鼠的窩巢多架在冷杉树上(利用树毛蕨 *Leucodon pendulus* 作窩),由于生活上的活动,可以使一部分紅松种子落到地上而發芽;还有在大青楊树下因鳥类在树皮裂縫中啄食紅松种子,有时把种子落到地上而發生很多的幼树,(曾見到一株树下有 20 多株紅松幼树)至于鼠类为什么要到楊樺林来?什么时候(树長多大)才适于鼠类的活动?如果能把这些問題了解清楚以后,还可以利用它来促进紅松的天然更新。

1) 三島超·对东北紅松天然更新的意見《中国林業論文集》1950—1951年北京中国林業出版社。

(二) 采伐方式与更新的情况

(1) 皆伐方式及其更新的情况

首先我們應該指出，皆伐方式無論在使用机械化作業上和充分利用成熟林和各种树种林种上都比任何采伐方式优越多了。(当然也有一定的缺点)这是社会主义林業机械化發展的方向，至少在用材林的采伐作業上是应走的道路。那么采用这种的作業法以后，它的更新情况是怎样？

由于第 31 号和第 32 号标准地的材料来看，在皆伐后的第一、二年中，按有效的更新株数来评价，初步認為它的更新情况是不良的，每公頃上幼苗和幼树仅有 1417 和 1330 棵，同时更新的优势树种半数以上为萌芽的山楊和其他萌芽的闊叶树，即萌芽的闊叶树占了十分之八，仅有十分之二为靠不住的一年生的紅松和少許紅皮云杉。

我們对于这些萌芽的闊叶树是不怕的，因它可为紅松、紅皮云杉、魚鱗云杉和臭冷杉更新創造一定的有利条件，特别是对云杉和冷杉來說是更有利的。

至于在二、三年后它的更新情况是否能有增进，尙待进一步的調查研究才能作出結論。因此我們不能先主觀的作出，皆伐方式在小兴安嶺作業更新情况一定不良的結論。

不过，在这二塊皆伐迹地上也存在着一些不合理的現象，以及森工部門應該加以注意：即在采伐迹地上見不到一株前更幼树，也沒有很好地保留母树，同时清理伐区也不徹底，虽然枝稍堆起来了，可是，大部分都未燒掉，还有很多的枯枝倒木复盖在迹地上，这样就給更新造成不利的条件，不但引起了虫鼠为害，而且还可以引起病害和引起火灾的燃燒物。如果在采伐后能够保留一部分前更幼树，再加上徹底清理伐区，我們敢說更新的情况一定比現在会好一些，若再能保留优良的母树，則更新更可好一些。

为了充分的利用小兴安嶺的大量的成熟过熟林及各种树种材种，以滿足国家建設对木材的需要，再根据交通情况和自然历史条件，我們認為在小兴安嶺施行皆伐方式作業是可以的，但是必須严格执行主伐規程的各种規定，同时我們贊同李副部長在 1956 年森林工業計劃會議上的总结报告中指出：“我們認為在我国森林資源少，撫育更新力量薄弱，經驗不足的情况下，在开始的时候采伐帶还是窄些好”

他接着指出:机械化作業地区采用 200—250 米寬的帶, 500 米寬帶只作个别試驗。这是正确的, 我們希望有关部門能貫徹这种精神。

同时我們認為在人力和种苗充足的条件下, 为了發揮森工机械化作業的效能, 可以把伐区寬度放寬到 500 米, 这时可以人工輔助进行紅松更新。

(2) 擇伐方式及其更新的情况

在小兴安嶺林区过去的采伐方式主要的都是采用了强度的擇伐作業, 即所謂的擇伐而伐的“拔大毛”的方式, 这种作業法不便利用机械化采伐作業, 对使用手工業作大徑木采伐是有利的, 有人認為采用此法作業可采伐大量木材, 又可能有利于天然更新, 仅利于保持水土不失为一个較好的擇伐方式, 或者認為比机械化皆伐为好, 这个看法由于事实証明是不正确的, 在滿足大徑材的采伐上是可以完成任务, 但对于天然更新的情况并不像想像那样良好的。例如我們調查的整理出来的 13 个擇伐迹地, 除了 2 个遭受火灾以外, 其余的 11 个仅有 3 个标准地(第 1、2、3 号)的更新評價是尚佳, 其余都是更新不良, 第 16 号标准地未更新, 仅有更新的株数在一公頃上才有幼树 6 株且完全为臭冷杉, 即以更新尚好的第二号标准地来看, 其幼苗幼树在一公頃上为 3087 株, 其組成 5 楓樺、4 臭冷杉、1 紅松及其他, 其中楓樺和臭冷杉多为沿倒木成行生長質量不好的幼树, 这是不能令人滿意的更新情况。

至于为什么更新不好? 原因是很明显的, 首先是没有保留合乎标准的母树, 殘留的树木多数都是遭受病腐的过熟木(紅糖包、螞蟥蟎等)和未达到結实年齡的幼壯木或多年的被压木, 还有大量的站杆(枯木)同时对前更的幼树保护亦未加注意, 清理伐区更不合格, 迹地上仍鋪滿枝梢及倒木, 造成極端不良的衛生环境, 为虫害作了温床, 在这种情况下天然下种是不可能的, 并且对火灾的危險性也很大, 因此我們可以肯定的說这种結果是不好的, 應該迅速改变这种不良的作法, 同时希望經營部門能迅速进行衛生撫育和清理伐区工作, 这种措施对于护林防火是有着一定保障的。

不过, 这种采伐方式在小兴安嶺交通不便不能使用机械化作業的地方, 为了充分利用过熟木, 我們認為必要时可以采用强度擇伐, 但必須把病害木及立枯木一并运出, 并須保留标准的母树和保护好幼树, 更要清理好伐区。这样方式在苏联森林交通条件不好的地区, 仍在 using 着。同时在水土易冲刷的地方应采用合理的擇伐。

(3) 其他采伐作業法的試驗

最后我們希望帶嶺森工实验学校, 伊春森工局、吉林森工局和根河森工局等單位, 应根据各种不同的林分, 立地条件和树种生物学特性, 进行伐区式下种作業法或二次簡易漸伐作業, 伐区式擇伐作業法, 各种宽度的伐区式皆伐作業法和各种强度的擇伐作業法等等的試驗, 以便在这里找出对更新有把握的試驗, 为今后設計采伐方式获得科学的根据。我們將在这些采伐作業法的迹地上进行更新情况的研究, 并于 1956 年对过去的各种采伐迹地再深入地詳細地作一次更新情况的調查, 进一步的明确和肯定一些有关采伐与更新的問題, 特别是关于紅松的更新問題, 为产业部門提供參考資料。

(三) 更新的树种問題

有人說: 有毛不算禿, 有树不算坏, 也就是說, 把森林采伐了以后在迹地上又更新了一些什么树种, 只要是数量够了就可以的。这是个很值得討論的問題, 若是光从更新的数量上来看, 我們近几年的皆伐的迹地上虽然根据有效株数更新評價不良, 但根据幼苗株数来看大体上都算更新了。例如第 31 号标准地一公頃上有幼苗 7248 株, 組成 5 山楊、2 紅松、1 紅皮云杉、1 槭 1 闊叶树木、其中山楊占了一半, 針叶树仅占十分之三, 因为它们都是一年生的幼苗, 將會遭受各种危害而减少的。又如第 32 号标准地一公頃上有幼苗 9500 株, 組成 7 山楊 2 紅松, 1 大青楊及槭等, 其中楊类占了十分之八, 仅十分之二为靠不住的一年生針叶树。

由于这二个标准地的材料来看, 更新的几全是山楊, 并且都是萌生的山楊, 只有增加而不会减少, 虽然生長的很快(当年平均高达 1 米以上), 但是它的經濟价值是很低的并且不到三十年生就發生腐心了, 这种树种在我国重要的木材基地上更新了, 能叫人滿意嗎?

有人說生成了山楊林是很好的, 它可以为紅松更新創造有利的条件? 在自然条件下經過一定的时期, 它是可以为紅松作过渡林的, 但是經過采伐以后, 其附近的紅松也都伐光了, 那里有种子来源? 因为我們看到过在根本没有紅松母树存在的地方, 尽管有各种各样的山楊林, 而未見到在它的林下有紅松生長着, 同时这个自然規律性还未研究清楚, 当然还不能盲目的去依靠它。

如果我国的森林蓄积量是很丰富, 能把間隔期延長而这样的采伐結果, 紅松是可以更新的。不过国民經濟的發展是很快的, 本来林木的收获期就很長, 再任其自

然演生, 那怎能滿足國家建設對木材的要求?

因此更新樹種的問題是很值得重視的一件事, Г. П. 莫托維洛夫指出: “根據調查材料確定更新情況為合格, 不佳或沒有更新時, 只限於單純的數量上的分析是不行的, 在這時候須特別注意在更新過程中樹種是否發生了變化”。

他同時又指出, 采伐迹地內什麼樹種更新起來, 對國民經濟來說並不是無所謂的¹⁾。

這就清楚看出, 對於更新的評價不能單從數量上的多少來決定, 而且還要看更新的樹種是否有價值, 不能說有樹比無樹好, 樹種的好壞是無所謂的, 尤其是交通方便的紅松老家的森林基地——小興安嶺林區, 更不應忽視了價值低的樹種更替了珍貴的樹種。

這樣看來小興安嶺的紅松林的采伐迹地無論從數量上看或從質量上看更新的結果暫時都是不能令人滿意的。

1) Т. П. Мотовилов Лесостроительство 1951 Москва стр 125.

附录一 紅松徑高关系

$$Y = 3.481 X - 0.5037 + 1.3 \text{ 米}$$

$$\log(Y - 1.3) = 0.5417 + 0.5037 \log X$$

胸 徑 (厘米)	樹 高 (厘米)	胸 徑 (厘米)	樹 高 (厘米)	胸 徑 (厘米)	樹 高 (厘米)	胸 徑 (厘米)	樹 高 (厘米)	胸 徑 (厘米)	樹 高 (厘米)
10	11.4	25	18.9	40	23.6	55	27.5	70	30.9
11	12.9	26	19.3	41	23.9	56	27.7	71	31.1
12	13.5	27	19.6	42	24.2	57	28.0	72	31.3
13	14.0	28	19.9	43	24.4	58	28.2	73	31.5
14	14.4	29	20.2	44	24.7	59	28.4	74	31.7
15	14.9	30	20.6	45	25.0	60	28.7	75	31.9
16	15.4	31	20.9	46	25.2	61	28.9	76	31.1
17	15.8	32	21.3	47	25.5	62	29.1	77	32.3
18	16.2	33	21.6	48	25.8	63	29.4	78	32.5
19	16.6	34	21.9	49	26.0	64	29.6	79	32.7
20	17.0	35	22.2	50	26.3	65	29.8	80	32.9
21	17.4	36	22.5	51	26.5	66	30.0		
22	17.8	37	22.8	52	26.8	67	30.2		
23	18.2	38	23.0	53	27.0	68	30.5		
24	18.6	39	23.3	54	27.3	69	30.7		

注：(1) 本方程式系根据 52 株实测資料求出。

(2) 供試資料系北京林学院實習队取自帶嶺凉水溝。

(3) 本方程式之平均差为 +2.29 米。

(4) 本方程式之标准差为 ± 2.9889 。

附录二 紅松根际直徑(0.3 米) 胸高直徑(1.3 米)关系

$$Y = 0.0005X^2 + 0.8275X - 0.116$$

根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)
8	6.5	23	19.2	38	32.1	53	45.1	68	58.5
9	7.4	24	20.0	39	32.9	54	46.0	69	59.4
10	8.2	25	20.9	40	33.8	55	46.9	70	60.3
11	9.0	26	21.7	41	34.7	56	47.8	71	61.2
12	9.9	27	22.6	42	35.5	57	48.7	72	62.1
13	10.7	28	23.4	43	36.4	58	49.6	73	63.0
14	11.6	29	24.3	44	37.3	59	50.4	74	63.9
15	12.4	30	25.4	45	38.1	60	51.3	75	64.8
16	13.3	31	26.0	46	39.0	61	52.2	76	65.7
17	14.1	32	26.9	47	39.9	62	53.1	77	
18	14.9	33	27.7	48	40.8	63	54.0	78	
19	15.8	34	28.6	49	41.6	64	54.9		
20	16.6	35	29.5	50	42.5	65	55.8		
21	17.5	36	30.3	51	43.4	66	56.7		
22	18.3	37	31.2	52	44.3	67	57.6		

注: (1) 本方程式根据 141 个 实测資料依平均法求出。

(2) 供試資料取自伊春林区烏敏河勃利溝。

(3) 本方程式之平均差为 +0.02 厘米。

(4) 本方程式之标准差为 ± 0.9645 。

附录三 云杉根际直径(0.3米) 胸高直径(1.3米)关系

$$Y = 0.0007X^2 + 0.7862X + 0.2615$$

根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)
8	6.6	23	18.7	38	31.1	53	43.9	68	56.9
9	7.4	24	19.5	39	32.0	54	44.8	69	57.8
10	8.2	25	20.4	40	32.8	55	45.6	70	58.7
11	9.0	26	21.2	41	33.6	56	46.5	71	59.6
12	9.8	27	22.0	42	34.5	57	47.3	72	60.5
13	10.6	28	22.8	43	35.3	58	48.2	73	61.4
14	11.4	29	23.7	44	36.2	59	49.0	74	62.3
15	12.2	30	24.5	45	37.1	60	49.9	75	63.2
16	13.0	31	25.3	46	37.9	61	50.8	76	64.1
17	13.8	32	26.1	47	38.8	62	51.7		
18	14.6	33	27.0	48	39.6	63	52.6		
19	15.5	34	27.8	49	40.5	64	53.4		
20	16.3	35	28.6	50	41.3	65	54.3		
21	17.1	36	29.5	51	42.2	66	55.2		
22	18.0	37	30.3	52	43.0	67	56.1		

注: (1) 本方程式根据 102 个实测资料依平均法求出。

(2) 供試資料取自伊春林区烏敏河勃利溝。

(3) 本方程式之平均差为 +0.27 厘米。

(4) 本方程式之标准差为 ± 0.9807 。

附录四 臭松根际直径(0.3米) 胸高直径关系

$$g = 0.0034X^2 + 0.9842X - 1.424$$

根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)	根 徑 (厘米)	胸 徑 (厘米)
8	6.5	23	19.7	38	31.0	53	41.5
9	7.4	24	20.5	39	32.1	54	42.1
10	8.4	25	21.3	40	32.8	55	42.7
11	9.3	26	22.1	41	33.5	56	43.3
12	10.2	27	23.0	42	34.2	57	43.9
13	11.1	28	23.8	43	35.0	58	44.5
14	12.0	29	24.6	44	35.6	59	45.1
15	12.9	30	25.3	45	36.3	60	45.7
16	13.7	31	26.0	46	37.6	61	46.2
17	14.6	32	26.8	47	37.6	62	46.8
18	15.5	33	27.6	48	38.3	63	47.4
19	16.7	34	28.0	49	38.9	64	47.9
20	17.2	35	29.1	50	39.6	65	48.5
21	18.0	36	29.7	51	40.2	66	
22	18.9	37	30.6	52	40.8	67	

注: (1) 本方程式根据 87 个实测資料依平均法求出。

(2) 供試資料取自伊春林区烏敏河勃利縣。

(3) 本方程式平均数为 -0.28 厘米。

(4) 本方程式之标准差为 ± 0.4855 。

(5) 当 $X < 25$ 厘米时所求之 Y 值可靠, 亦即本表之适用范围为根据不超过 25 厘米。

附录五 阔叶树根径(0.3米) 胸径(1.3米)关系

$$Y=1.6+0.7417X$$

根 径 (厘米)	胸 径 (厘米)	根 径 (厘米)	胸 径 (厘米)	根 径 (厘米)	胸 径 (厘米)	根 径 (厘米)	胸 径 (厘米)	根 径 (厘米)	胸 径 (厘米)
7	6.8	22	17.9	37	29.0	52	40.2	67	51.3
8	7.5	23	18.7	38	29.8	53	40.9	68	52.0
9	8.3	24	19.4	39	30.5	54	41.7	69	52.8
10	9.0	25	20.1	40	31.3	55	42.4	70	53.5
11	9.8	26	20.9	41	32.0	56	43.1	71	54.3
12	10.5	27	21.6	42	32.8	57	43.9	72	55.0
13	11.2	28	22.4	43	33.5	58	44.6	73	55.7
14	12.0	29	23.1	44	34.2	59	45.4	74	56.5
15	12.7	30	23.9	45	35.0	60	46.1	75	57.2
16	13.5	31	24.6	46	35.7	61	46.8	76	57.9
17	14.2	32	25.3	47	36.5	62	47.6	77	58.7
18	15.0	33	26.0	48	37.2	63	48.3	78	59.4
19	15.7	34	26.8	49	37.9	64	49.1	79	60.2
20	16.4	35	27.6	50	38.7	65	49.8	80	60.9
21	17.1	36	28.3	51	39.4	66			

注: (1) 本方程式系根据 120 个实测资料依平均法求出。

(2) 供试资料取自伊春林区乌敏河勃利群。

(3) 供试资料包括籽毬裂叶榆、枫桦、山杨、大青杨、色木等树种。

(4) 本方程式之平均差为 +1.03 厘米。

(5) 本方程式之标准差为 ± 1.9933 。

天然更新調查标准地草本植物登記表

調查区号: _____ 标准地号: _____ 标准地面积 _____ 平方米

标准地之部位: _____ 坡 度 _____ 坡 向 _____ 小地形

植物名称	層次	聚生多度	高 度		平均蓋度	物候相	生活力	备 考
			最高	平均				

天然更新調查标准地下木登記表

調查区号: _____ 标准地号 _____ 标准地面积 _____ 平方米

标准地之部位: _____ 坡 度 _____ 坡 向 _____ 小地形

植物名称	層 次	聚生多度	高 度		平均郁閉度	物 候 相	生 活 力
			最 高	平 均			

土面复盖層(苔蘚地衣層)

平均高度

盖 度

天然更新标准地土壤調查登記表

調查区号: _____ 标准地号: _____ 坡向: _____ 坡度: _____

土 类: _____ 母 岩: _____ 排水情况: _____ 土壤深度: _____

層次

深度/厘米

剖面記載



参 考 文 献

黄中立：更新迹地调查方法“中国林業”1953.5。

易淮清：宜林地综合调查法的植物和土壤调查“中国林業”1953.5。

聶納洛闊莫夫：林地更新调查纲要“中国林業”1953.8。

杜鵬凌、楊廷梓：东北森林更新工作调查报告“中国林業”1954.2。

郝景盛：东北红松林生长及更新方法研究“中国林業”1952.6。

中央林業部森林經營司：关于扩大和加强森林更新和撫育工作的意見“中国林業”1954.3。

东北农学院森林經理教研組：森林經理實習彙報(教材)1954. 哈爾濱。

东北林学院土壤学教研組：土壤学講义, 哈爾濱。

三島超：对东北红松經營与采伐的意見“森林工業”1951.1。

王 战：对东北森林合理經營一点意見“森林工業”1951.1。

东北森工局森林利用組：东北森林更新的研究“森林工業”1951.7。

三島超：对于红松天然更新之我見“森林工業”1951.1。

鈴木外伐一：測樹学, 昭和十八年东京。

Академия наук СССР Краткое руководство для геоботанических исследований. 1952 Москва.

И. П. Шербаков: Возобновление в основных типах лесов Южного Приморья. 1953, Москва.

Н. В. Дылис и П. Б. Виппер: Леса западного склона-Среднего Сихотэ-Алиня. 1953, Москва.

К. Ф. Мирон: Опыт работы по реконструкции нивкополношных и Валоченных молодняков. 1953 Москва.

Б. Н. Боркова, Е. М. Лауренко и С. Я. Соколов: Геоботаника, вып. 7, 1951, Москва.

В. Г. Нестеров: Общее лесоводство. 1954, Москва.

М. Е. Ткаченко: Общее Лесоводство. 1949, Москва.

М. В. Колпиков: Лесоводство с дендрологией. 1954, Москва.

В. П. Тимофеев и Н. В. Дылис: Лесоводство. 1953, Москва.

П. Н. Сергеев: Лесная таксация. 1953, Москва.

Г. П. Мотовилов: Лесоустройство. 1951. Москва.

Б. А. Иващкович: Манжурский Лес. 1915.

68.6443

335

68.6443

335

林业土壤研究所 843

小兴安岭伊春地区森林

更新调查初步报告

合14 215.14.14.14

書 号 BG843

登記号

統一書號：13031·268

定 价：0.70 元